

平成27年度
全国学力・学習状況調査

中学校
数 学

報告書

一人一人の生徒の学力・学習状況に応じた
学習指導の改善・充実に向けて

平成27年8月
文部科学省
国立教育政策研究所

目 次

1. 調査の概要	1
(1) 調査の目的	2
(2) 調査の対象とする児童生徒	2
(3) 調査事項及び手法	2
(4) 調査の方式	2
(5) 調査日時	2
(6) 集計児童生徒・学校数	3
(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項	5
2. 教科に関する調査の結果（概要）	7
(1) 調査問題の趣旨・内容，課題等，指導改善のポイント	8
(2) 集計結果（正答等の状況）	10
(3) 知識に関する調査と活用に関する調査の相関等	14
(4) 地域の規模等の状況	15
(5) 都道府県の状況	15
(6) 教育委員会の状況	16
(7) 学校の状況	16
(8) 国・公・私立学校の状況	17
3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題	19
(1) 「3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の見方	20
(2) 中学校 数学A	23
① 比の意味・正の数と負の数とその計算	24
② 文字式の計算とその利用	30
③ 方程式の解き方とその利用	38
④ 垂線の作図・平行移動	47
⑤ 空間図形	52
⑥ 平面図形の基本的な性質	60
⑦ 図形の性質を記号から読み取ること・証明の根拠	64
⑧ 証明の必要性和意味	70
⑨ 関数の意味	73
⑩ 反比例のグラフ・比例のグラフ上の点・変域	75
⑪ 一次関数の表と式	82
⑫ グラフの読み取り	84
⑬ 二元一次方程式のグラフ	87
⑭ 中央値の求め方・度数分布表	90
⑮ 場合の数の求め方と確率の意味	95
(3) 中学校 数学B	99
① 事象の数学的な表現と解釈（プロジェクター）	100
② 構想を立てて説明し，発展的に考えること（連続する整数の和）	107
③ 事象の図形的な考察と問題解決の方法（ポップアップカード）	115
④ 証明を振り返り，発展的に考えること（正方形から平行四辺形）	120
⑤ 情報の適切な選択と判断（落とし物調査）	125
⑥ 関数の視点からの図形の考察（円錐の大きさ）	132

1. 調査の概要

(1) 調査の目的

義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から、全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し、教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図るとともに、学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てる。さらに、そのような取組を通じて、教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立する。

(2) 調査の対象とする児童生徒

【小学校調査】

小学校第6学年，特別支援学校小学部第6学年

【中学校調査】

中学校第3学年，中等教育学校第3学年，特別支援学校中学部第3学年

(3) 調査事項及び手法

① 児童生徒に対する調査

ア 教科に関する調査〔国語，算数・数学，理科〕

国語，算数・数学はそれぞれ「主として『知識』に関する問題」（A）※¹と「主として『活用』に関する問題」（B）※²を出題。

理科は「主として『知識』に関する問題」と「主として『活用』に関する問題」を一体的に出題。

※1：身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や，実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能など

※2：知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や，様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力など

イ 質問紙調査

学習意欲，学習方法，学習環境，生活の諸側面等に関する質問紙調査を実施。

② 学校に対する質問紙調査

学校における指導方法に関する取組や学校における人的・物的な教育条件の整備の状況等に関する質問紙調査を実施。

(4) 調査の方式

悉皆調査

(5) 調査日時

平成27年4月21日（火）

【小学校調査】

1 時限目	2 時限目	3 時限目	4 時限目	
国語A，算数A (各 20 分)	国語B (40 分)	算数B (40 分)	理科 (40 分)	児童質問紙 (20 分程度)

【中学校調査】

1 時限目	2 時限目	3 時限目	4 時限目	5 時限目	
国語A (45 分)	国語B (45 分)	数学A (45 分)	数学B (45 分)	理科 (45 分)	生徒質問紙 (20 分程度)

(6) 集計児童生徒・学校数

① 集計基準

児童生徒に対する調査について、平成27年4月21日に実施された教科に関する調査及び質問紙調査の結果を集計。学校に対する質問紙調査については、在籍する児童生徒が調査を実施した学校の結果を集計。

② 集計児童生徒数

(小学校第6学年，特別支援学校小学部第6学年)

	調査対象児童数※1	4月21日に調査を実施した児童数※2	【参考】 4月21日～5月8日に調査を実施した児童数
公立	1,090,146人	1,061,301人	1,068,428人
国立	7,151人	7,023人	7,071人
私立	13,132人	6,383人	6,703人
合計	1,110,429人	1,074,707人	1,082,202人

(中学校第3学年，中等教育学校第3学年，特別支援学校中学部第3学年)

	調査対象生徒数※1	4月21日に調査を実施した生徒数※2	【参考】 4月21日～5月8日に調査を実施した生徒数
公立	1,079,303人	1,016,737人	1,022,112人
国立	11,868人	10,428人	10,695人
私立	82,086人	29,756人	30,083人
合計	1,173,257人	1,056,921人	1,062,890人

※1 調査対象児童生徒数について、公立・国立は、調査実施前に学校から申告された児童生徒数、私立は、平成26年度学校基本調査による。調査当日までの転入出等により増減の可能性がある。

※2 調査を実施した児童生徒数は、回収した解答用紙が最も多かった教科の解答用紙の枚数で算出。

③ 集計学校数

(小学校, 特別支援学校小学部)

	調査対象者の在籍する学校数	4月21日に調査を実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月22日～5月8日に調査を実施した学校数	【参考】 4月21日～5月8日に調査を実施した学校数 (実施率%)
公立	20,033校	20,005校 (99.9%)	17校	20,022校 (99.9%)
国立	75校	75校 (100.0%)	0校	75校 (100.0%)
私立	219校	111校 (50.7%)	4校	115校 (52.5%)
合計	20,327校	20,191校 (99.3%)	21校	20,212校 (99.4%)

(中学校, 中等教育学校, 特別支援学校中学部)

	調査対象者の在籍する学校数	4月21日に調査を実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月22日～5月8日に調査を実施した学校数	【参考】 4月21日～5月8日に調査を実施した学校数 (実施率%)
公立	9,731校	9,691校 (99.6%)	27校	9,718校 (99.9%)
国立	80校	78校 (97.5%)	2校	80校 (100.0%)
私立	757校	351校 (46.4%)	3校	354校 (46.8%)
合計	10,568校	10,120校 (95.8%)	32校	10,152校 (96.1%)

(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項

本調査は、幅広く児童生徒の学力や学習状況等を把握することなどを目的として実施しているが、実施教科が国語、算数・数学、理科の3教科のみであることや、必ずしも学習指導要領全体を網羅するものではないことなどから、本調査の結果については、児童生徒が身に付けるべき学力の特定の一部であること、学校における教育活動の一側面に過ぎないことに留意することが必要である。

本調査の結果においては、国語A、国語B、算数・数学A、算数・数学B、理科ごとの平均正答数、平均正答率等の数値を示しているが、平均正答数、平均正答率のみでは必ずしも調査結果の全てを表すものではなく、中央値、標準偏差等の数値や分布の状況を表すグラフの形状など他の情報と合わせて総合的に結果を分析、評価することが必要である。また、個々の設問や領域等に着目して学習指導上の課題を把握・分析し、児童生徒一人一人の学習改善や学習意欲の向上につなげることも重要である。

<用語説明>

語 句	説 明
平均正答数	児童生徒の正答数の平均。
平均正答率	平均正答数を百分率で表示。 ○国語A、国語B、算数・数学A、算数・数学B、理科ごとの平均正答率は、それぞれの平均正答数を設問数で割った値の百分率（概数）。 ○学習指導要領の領域、評価の観点、問題形式、設問ごとの平均正答率は、それぞれの正答児童生徒数を全体の児童生徒数で割った値の百分率。
中央値	集団のデータを大きさの順に並べた時に真ん中に位置する値。 平均値とともに集団における代表値として捉えられる。
最頻値	集団のデータにおいて、最も多く現れる値。
標準偏差	集団のデータの平均値からの離れ具合（散らばりの度合い）を表す数値。標準偏差が0とは、ばらつきがない（データの値がすべて同じ）ことを意味する。
相関係数	二つの変数間の関係の程度を一つの数値で表す指標。相関係数は-1から1までの範囲の値をとり、1に近いほど正の相関、-1に近いほど負の相関が強いことを表す。
解答類型	各設問についての正答、予想される誤答などの解答状況を分類し整理したもの。

2. 教科に関する調査の結果（概要）

(1) 調査問題の趣旨・内容、課題等、指導改善のポイント

○調査問題の趣旨・内容

数学A 基礎的・基本的な知識・技能が身に付いているかどうかをみる問題

- (例) ■ 正の数と負の数とその計算、文字式の計算をする。一元一次方程式、連立二元一次方程式を解く。
■ 平行移動した図をかく。証明の根拠として用いられている合同条件を書く。
■ 反比例のグラフを選ぶ。2つの数量の関係をグラフから読み取る。
■ 与えられた資料の中央値を求める。確率の意味として正しい記述を選ぶ。

数学B 基礎的・基本的な知識・技能を活用することができるかどうかをみる問題

- (例) ■ 数量関係を表す式を用いて、投映画面の大きさの適切な変え方を指摘し、その理由を説明する。
■ 連続する5つの整数の和について、予想した事柄を説明する。
■ 目的に応じたポップアップカードを作るための山折りの端点の位置を決める方法を説明する。
■ グラフの形に着目し、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する。

○課題等

主な特徴

- 等式の性質と式変形の関係を理解すること、垂線の作図の方法を図形の対称性に着目して見直すこと、記号で表された図形の構成要素間の関係を読み取ることについて、改善の状況が見られる。〔A3(1), A4(1), A7(1)〕
- 空間における直線と平面の垂直についての理解、証明の必要性和意味の理解に課題がある。〔A5(1), A8〕
- 記述式問題のうち、予想した事柄の説明には改善の傾向が見られる〔B2(3)〕が、数学的な表現を用いた理由の説明、図形の性質を用いた方法の説明に課題がある。〔B1(3), B3(2), B5(2)〕

数と式

- ◇(A) 加減乗除を含む正の数と負の数の計算、一次式の減法の計算は、相当数の生徒ができている。〔A1(2), A2(1)〕
- ◆(A) 数量の関係を文字式に表すことに課題があり、指導の充実が求められる。〔A2(2)〕
- ◆(A) 具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることに課題があり、指導の充実が求められる。〔A3(3)〕
- ◆(B) 事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することに課題がある。〔B2(2)〕

図形

- ◇(A) 投影図から空間図形を読み取ることは、相当数の生徒ができています。〔A5(3)〕
- ◇(A) 面の回転によって回転体が構成されること、平行線における同位角の意味については、相当数の生徒が理解している。〔A5(2), A6(1)〕
- ◆(B) 平面図形と空間図形を関連付けて考察すること、図形の性質を用いて問題解決の方法を数学的に説明することに課題があり、指導の充実が求められる。〔B3(1)(2)〕

関数

- ◇(A) グラフを具体的な事象と関連付けて解釈することは、相当数の生徒ができています。〔A12(2)〕
- ◆(B) 与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理すること、その結果を事象に即して解釈すること、数学的な表現を用いて解釈した理由を説明することに課題があり、指導の充実が求められる。〔B1(1)(2)(3)〕
- ◆(B) 与えられた式を基に事象における2つの数量の関係を判断すること、数学的な表現を用いて問題解決の方法を説明することに課題があり、指導の充実が求められる。〔B6(1)(2)〕

資料の活用

- ◆(A) 多数回の試行の結果から得られる確率の意味を理解することに課題がある。〔A15(2)〕
- ◆(B) 資料の傾向を的確に捉え、数学的な表現を用いて判断の理由を説明することに課題があり、指導の充実が求められる。〔B5(2)〕

◇…相当数の生徒ができています点 ◆…課題のある点 ()内の記号は、A…数学A、B…数学B

[]内の記号は、問題番号

○指導改善のポイント

数と式

○ 事柄や数量の関係を捉え、その関係を文字式に表す活動の重視

- ・ 事柄や数量の関係を捉え、その関係を文字式に表すことができるようにするために、具体的な数や言葉を使った式を利用したり、数量を図に表したりして関係を捉え、文字式に表す活動を重視することが大切である。

○ 構想を立て、根拠を明確にして事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

- ・ 事柄が一般的に成り立つ理由を、構想を立てて説明できるようにするために、文字式や言葉を用いて解決するための見通しをもち、根拠を明らかにする活動を充実することが大切である。

図形

○ 証明の必要性和意味を、帰納と演繹の違いに着目して捉える活動の重視

- ・ 証明の必要性和意味についての理解を深められるようにするために、帰納的な方法による説明と比較しながら、演繹的な推論による説明の役割を確認する活動を重視することが大切である。その際、いくつかの具体的な図について実測するなど、帰納的に調べる活動を取り入れるとともに、帰納的な方法による説明の有効性と限界を理解できるようにすることが大切である。

○ 図形の性質に着目し、数学的な表現を用いて問題解決の方法を説明する活動の充実

- ・ 様々な問題を解決できるようにするために、問題解決の方法に焦点を当て、「用いるもの」と「用い方」を明確にして問題解決の方法を説明する活動を充実することが大切である。その際、実際に図形をかいいたり、立体を作ったりしながら図形の性質に着目して考察し、目的とする図形になるための条件を「用いるもの」として捉え、その「用い方」を明らかにして表現する活動を充実することが大切である。
- ・ 問題解決の方法については、解決の構想を立てる際に考えるだけでなく、問題解決後にその過程を振り返りながら、「何を用いたのか」、「どのように用いたのか」を明らかにして、数学的な表現を用いて説明する活動を充実することも大切である。

関数

○ グラフの傾きの意味を捉え、具体的な事象に関連付けて解釈する活動の重視

- ・ 2つの数量の関係を表すグラフについて、グラフの傾きが何を表現しているかを理解できるようにするために、傾きの異なる複数のグラフを具体的な事象と関連付けて考察する活動を重視することが大切である。

○ 数学的な解釈に基づいて、事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

- ・ 日常的な事象を数学的な解釈に基づいて考察し、事柄が成り立つ理由を説明できるようにするために、伴って変わる2つの数量の関係を、具体的な事象に即して捉える活動を充実することが大切である。
- ・ 言葉で表された式を解釈する場合には、式の形に着目したり、言葉で表された式を文字を用いた式に置き換えたりして、その式の形から2つの数量がどのような関数の関係にあるのかを判断できるようにすることが大切である。

資料の活用

○ 多数回の試行を通して、その結果から得られる確率の意味を捉える活動の重視

- ・ ある試行を多数回繰り返したときに、試行回数全体に対するある事柄の起こる回数の割合が一定の値に近づいていくことを、観察や実験などを通して確認する活動を重視することが大切である。その際、数学的確率が求められる事象を取り上げ、近づいていく一定の値（統計的確率）と数学的確率を比較することも大切である。

○ 資料の傾向を的確に捉え、数学的な表現を用いて判断の理由を説明する活動の充実

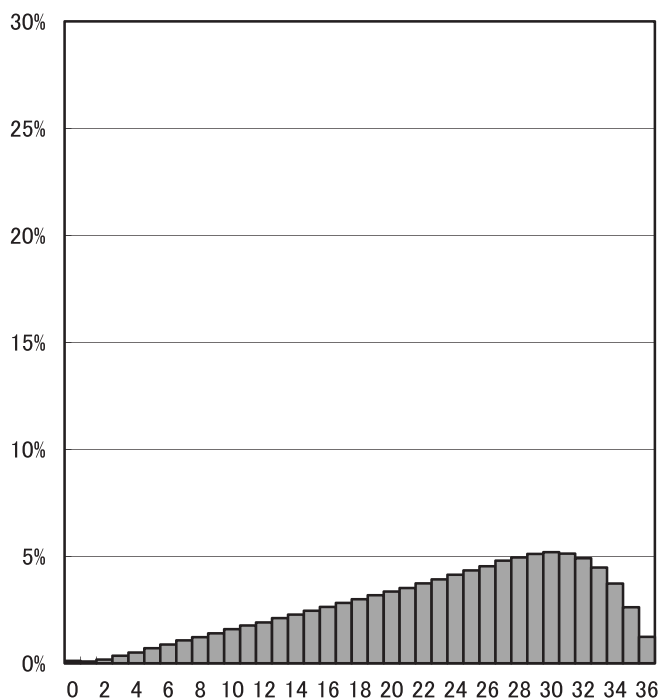
- ・ 日常生活や社会における問題に対して、資料を用いて傾向を捉えることができるようにするために、グラフの形から分布の特徴を視覚的に捉えたり、複数の代表値を求めて比較したりしながら、数学的な表現を用いて判断の理由を説明する活動を充実することが大切である。

(2) 集計結果（正答等の状況）

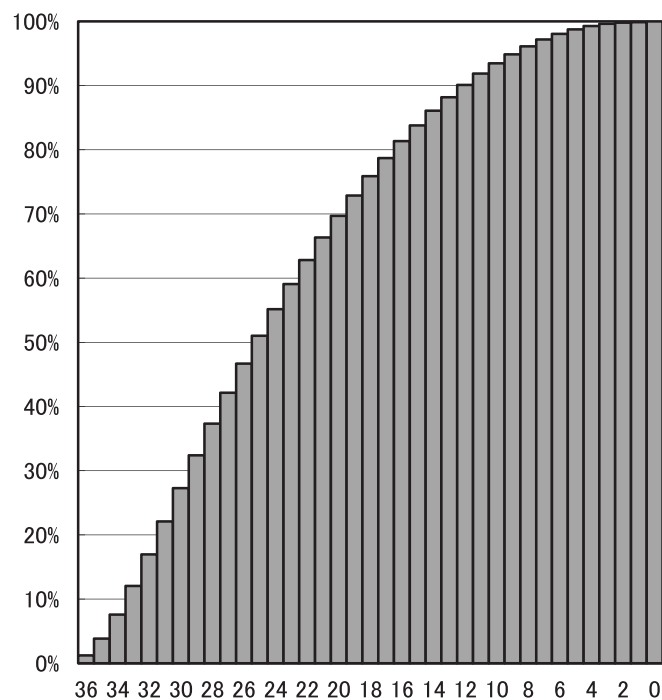
【数学A】

生徒数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差	最頻値
1,056,921 人	23.4 問/36 問	65.0%	25.0 問	8.0	30 問

正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



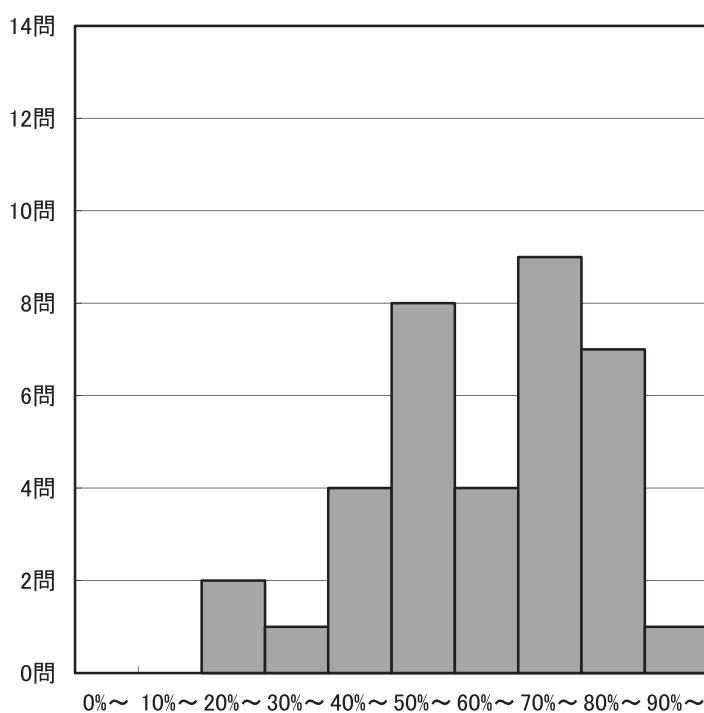
正答数累積グラフ（横軸：正答数，縦軸：累積割合）



分類・区分別集計結果

分類	区分	対象設問数 (問)	平均正答率 (%)
学習指導 要領の 領域	数と式	1 2	68.3
	図形	1 2	63.9
	関数	8	62.4
	資料の活用	4	63.5
評価の 観点	数学への関心・意欲・態度	0	
	数学的な見方や考え方	0	
	数学的な技能	1 7	65.7
	数量や図形などについての 知識・理解	1 9	64.4
問題形式	選択式	1 9	65.1
	短答式	1 7	64.8
	記述式	0	

正答率別設問数（横軸：正答率，縦軸：設問数）



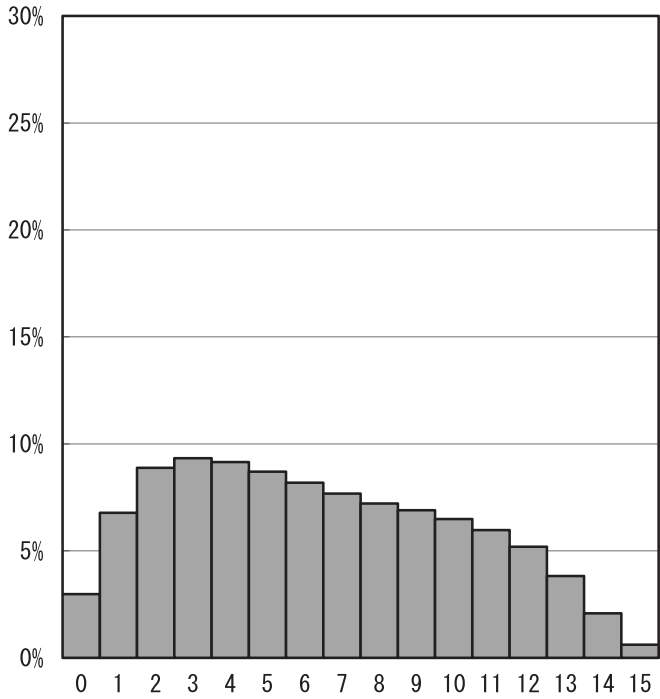
設問別集計結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式			正答率（％）	無解答率（％）
			数と式	図形	関数	資料の活用	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式		
1 (1)	12 : 9 と等しい比を選ぶ	比の意味を理解している	小6数量(1)							○	○			93.7	0.1
1 (2)	$12 - 2 \times (-6)$ を計算する	加減乗除を含む正の数と負の数の計算において、計算のきまりにしたがって計算できる	1 (1)ウ						○			○		84.1	1.1
1 (3)	a が正の数のとき、 $a \times (-2)$ の計算の結果について、正しい記述を選ぶ	正の数と負の数の乗法について理解している	1 (1)イ							○	○			76.2	0.3
1 (4)	ある日の最低気温を基準にして、その前日の最低気温との差から、前日の最低気温を求める	正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解している	1 (1)ア,エ							○		○		75.8	1.3
2 (1)	$5x - x$ を計算する	一次式の減法の計算ができる	1 (2)ウ						○			○		85.7	1.5
2 (2)	赤いテープの長さが a cm で、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍のとき、白いテープの長さを a を用いた式で表す	数量の関係を文字式に表すことができる	1 (2)エ						○			○		23.6	8.7
2 (3)	等式 $2x - y = 5$ を y について解く	等式を目的に応じて変形することができる	2 (1)ウ						○			○		65.0	6.6
2 (4)	連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n とするとき、それらの和が中央の整数の3倍になることを、 n を用いた式で表す	文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想を理解している	2 (1)イ							○		○		57.8	7.7
3 (1)	一元一次方程式 $7x = 5x + 4$ を解く際に用いられている等式の性質を選ぶ	方程式を解く場面における等式の性質の用い方について理解している	1 (3)イ							○	○			79.8	0.5
3 (2)	一元一次方程式 $1.2x - 6 = 0.5x + 1$ を解く	小数を含む一元一次方程式を解くことができる	1 (3)ウ						○			○		74.4	6.9
3 (3)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を表した式を選ぶ	具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることができる	2 (2)ウ						○		○			46.1	0.9
3 (4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	2 (2)ウ						○			○		57.9	10.1
4 (1)	垂線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ	垂線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解している	1 (1)ア							○	○			59.6	1.0
4 (2)	$\triangle ABC$ を、矢印の方向に4 cm 平行移動した図形をかく	平行移動した図形をかくことができる	1 (1)イ						○			○		55.2	2.1
5 (1)	直方体において、与えられた辺に垂直な面を書く	空間における直線と平面の垂直について理解している	1 (2)ア							○		○		47.9	1.9
5 (2)	直角三角形の斜辺を軸として回転させてできる立体を選ぶ	直角三角形の斜辺を軸とする回転によって構成される空間図形の形を理解している	1 (2)イ							○	○			83.8	0.3
5 (3)	与えられた投影図から立体を読み取り、その立体を選ぶ	与えられた投影図から空間図形を読み取ることができる	1 (2)イ						○		○			84.1	0.4
5 (4)	与えられた式で体積が求められる立体を全て選ぶ	与えられた式を用いて体積を求めることができる立体を理解している	1 (2)ウ							○	○			57.3	1.4
6 (1)	同位角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	同位角の意味を理解している	2 (1)ア							○	○			80.4	0.4
6 (2)	四角形を五角形に変えたときの、内角の和の変化について正しい記述を選ぶ	多角形の内角の和の性質を理解している	2 (1)イ							○	○			70.4	0.9
7 (1)	ひし形 $ABCD$ において、 $AC \perp BD$ が表す性質を選ぶ	ひし形の「対角線は垂直に交わる」という性質を、記号を用いた表現から読み取ることができる	2 (2)ウ						○		○			76.6	0.5
7 (2)	証明で用いられている三角形の合同条件を書く	証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解している	2 (2)ア							○		○		76.5	6.6
7 (3)	与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	作図の根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解している	2 (2)ウ							○	○			48.5	0.9
8	対頂角は等しいことの証明について正しい記述を選ぶ	証明の必要性和意味を理解している	2 (1)ア (2)イ							○	○			26.4	1.2
9	y が x の関数でない事象を選ぶ	関数の意味を理解している	1 (1)ア							○	○			81.7	0.9
10 (1)	反比例のグラフを選ぶ	反比例のグラフが x 軸、 y 軸に限りなく近づく2つのなめらかな曲線であることを理解している	1 (1)エ							○	○			62.4	1.2
10 (2)	比例 $y = 2x$ のグラフ上の点 A の x 座標が3のときの y 座標を求める	与えられた比例の式について、そのグラフ上の点の x 座標を基に y 座標を求めることができる	1 (1)ウ,エ						○			○		65.8	9.6
10 (3)	比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求める	与えられた比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる	1 (1)エ						○			○		50.3	16.8
11	一次関数の表から、 x と y の関係を表した式を選ぶ	一次関数の表から、 x と y の関係を式で表すことができる	2 (1)イ						○		○			65.5	1.4
12 (1)	時間と道のりの関係を表すグラフから、速さが最も速い区間を選ぶ	時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表すことを理解している	2 (1)イ							○	○			50.6	1.3
12 (2)	時間と道のりの関係を表すグラフを基に、出発してから15分後にいる地点までの家からの道のりを求める	時間と道のりの関係を表すグラフから、与えられた時間における道のりを読み取ることができる	2 (1)イ						○			○		84.1	8.3
13	二元一次方程式 $x + y = 3$ の解を座標とする点の集合として正しいものを選ぶ	二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることを理解している	2 (1)ウ							○	○			38.6	2.2
14 (1)	反復横とびの記録の中央値を求める	与えられた資料から中央値を求めることができる	1 (1)ア						○			○		46.3	9.5
14 (2)	度数分布表について、ある階級の度数を求める	与えられた資料の度数分布表について、ある階級の度数を求めることができる	1 (1)ア						○			○		76.4	9.2
15 (1)	セットメニューの選び方の総数を求める	起こり得る場合を順序よく整理し、場合の数を求めることができる	小6数量(5)						○			○		75.4	5.0
15 (2)	さいころを投げるときの確率について正しい記述を選ぶ	多数回の試行の結果から得られる確率の意味を理解している	2 (1)ア							○	○			55.8	2.1

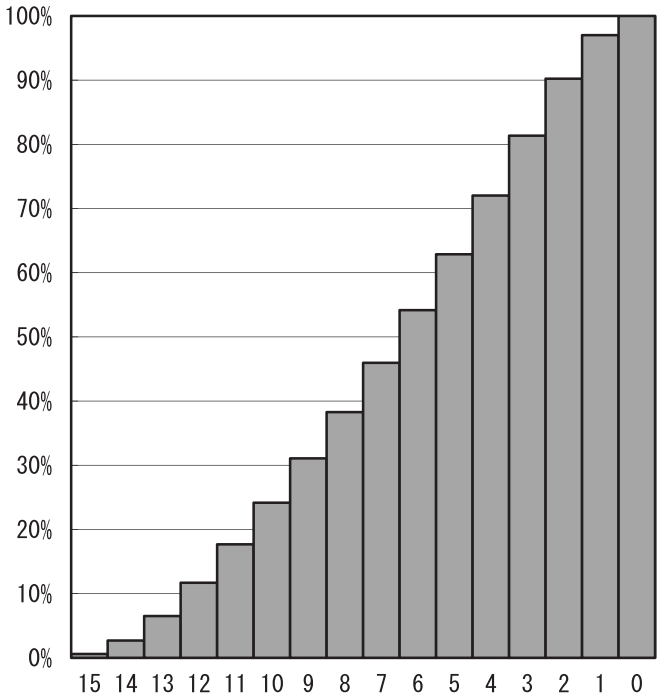
【数学B】

生徒数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差	最頻値
1,056,741 人	6.4 問/15 問	42.4%	6.0 問	3.8	3 問

正答数分布グラフ(横軸:正答数, 縦軸:生徒の割合)



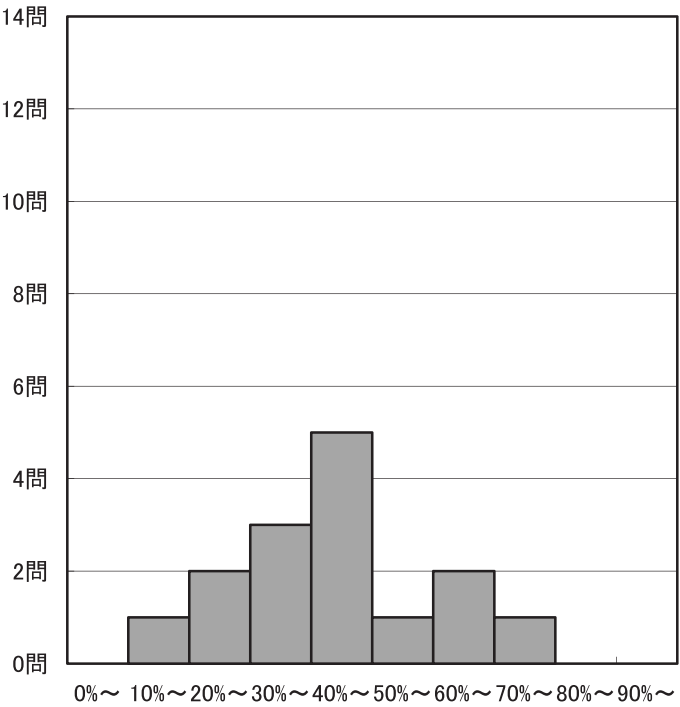
正答数累積グラフ(横軸:正答数, 縦軸:累積割合)



分類・区分別集計結果

分類	区分	対象設問数 (問)	平均正答率 (%)
学習指導 要領の 領域	数と式	4	64.0
	図形	4	39.8
	関数	5	31.4
	資料の活用	2	32.1
評価の 観点	数学への関心・意欲・態度	0	
	数学的な見方や考え方	1 3	43.5
	数学的な技能	2	35.4
	数量や図形などについての 知識・理解	0	
問題形式	選択式	4	48.4
	短答式	4	48.4
	記述式	7	35.6

正答率別設問数(横軸:正答率, 縦軸:設問数)



設問別集計結果

設問番号	設問の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域				評価の観点				問題形式			正答率 (%)	無解答率 (%)
			数と式	図形	関数	資料の活用	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについての知識・理解	選択式	短答式	記述式		
1 (1)	投映距離と投映画面の高さの関係を式で表す	与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができる			1 (1) エ, オ				○			○		30.6	20.6
1 (2)	投映画面がスクリーンに収まり、できるだけ大きく映し出すことができる投映距離を選ぶ	必要な情報を選択して的確に処理し、その結果を事象に即して解釈することができる			1 (1) エ, オ			○			○			35.5	0.9
1 (3)	映像の明るさを2倍にするための投映画面の面積の変え方を選び、その理由を説明する	事象を式の意味に即して解釈し、その結果を数学的な表現を用いて説明することができる			1 (1) エ, オ			○					○	12.3	5.4
2 (1)	連続する3つの整数が19, 20, 21のとき、それらの和が中央の整数の3倍になるかどうかを確かめる式を書く	問題場面における考察の対象を明確に捉えることができる	2 (1) イ, ウ					○				○		79.3	5.8
2 (2)	連続する3つの整数の和が中央の整数の3倍になることの説明を完成する	事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することができる	2 (1) イ, ウ					○					○	44.2	23.3
2 (3)	連続する5つの整数の和について成り立つ事柄を表現する	発展的に考え、予想した事柄を説明することができる	2 (1) イ, ウ					○					○	64.4	18.9
3 (1)	ポップアップカードを90°に開いたとき、四角形EFGHが正方形になる場合のEFの長さを求める	平面図形と空間図形を関連付けて事象を考察し、その特徴を的確に捉えることができる		1 (2) イ 2 (2) ウ				○				○		43.4	8.5
3 (2)	四角形EFGHがいつでも平行四辺形になるように点Fの位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明する	図形に着目して考察した結果を基に、問題解決の方法を図形の性質を用いて説明することができる		1 (2) イ 2 (2) ウ				○					○	22.1	47.3
4 (1)	証明で用いた三角形の合同を根拠として、証明したこと以外に新たにわかることを選ぶ	証明を振り返り、新たな性質を見いだすことができる		2 (2) ア, ウ				○			○			43.4	1.1
4 (2)	正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても、AE=CFとなることの証明を完成する	発展的に考え、条件を変えた場合について証明することができる		2 (2) イ, ウ				○					○	50.5	18.2
5 (1)	1回目の調査で、落とし物の合計のうち、文房具の占める割合を求める式を答える	与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができる				小5 数量 (3) 1 (1) イ			○*			○		40.2	26.2
5 (2)	2回目の調査の方が落とし物の状況がよくなったとは言いきれないと主張することもできる理由を、グラフを基に説明する	資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる				1 (1) イ		○					○	24.0	29.1
5 (3)	記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点として集計するとき、表彰する学級の決め方として正しい記述を選ぶ	振り返って立てられた構想に沿って、事象を数学的に表現し、その意味を解釈することができる	2 (1) イ					○			○			67.8	1.4
6 (1)	中心角の大きさxと半径の長さyの間にある関係について、正しい記述を選ぶ	与えられた式を基に、事象における2つの数量の関係が比例であることを判断できる			2 (1) イ			○			○			46.9	1.3
6 (2)	底面になる円の半径の長さが8cmのとき、表や式から、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求める方法を説明する	与えられた表や式を用いて、問題を解決する方法を数学的に説明することができる			2 (1) イ			○					○	31.9	16.7

* 評価の観点は、数量や図形に関する技能（小学校）に対応させている。

(3) 知識に関する調査と活用に関する調査の相関等

■ 数学Aと数学Bの相関等

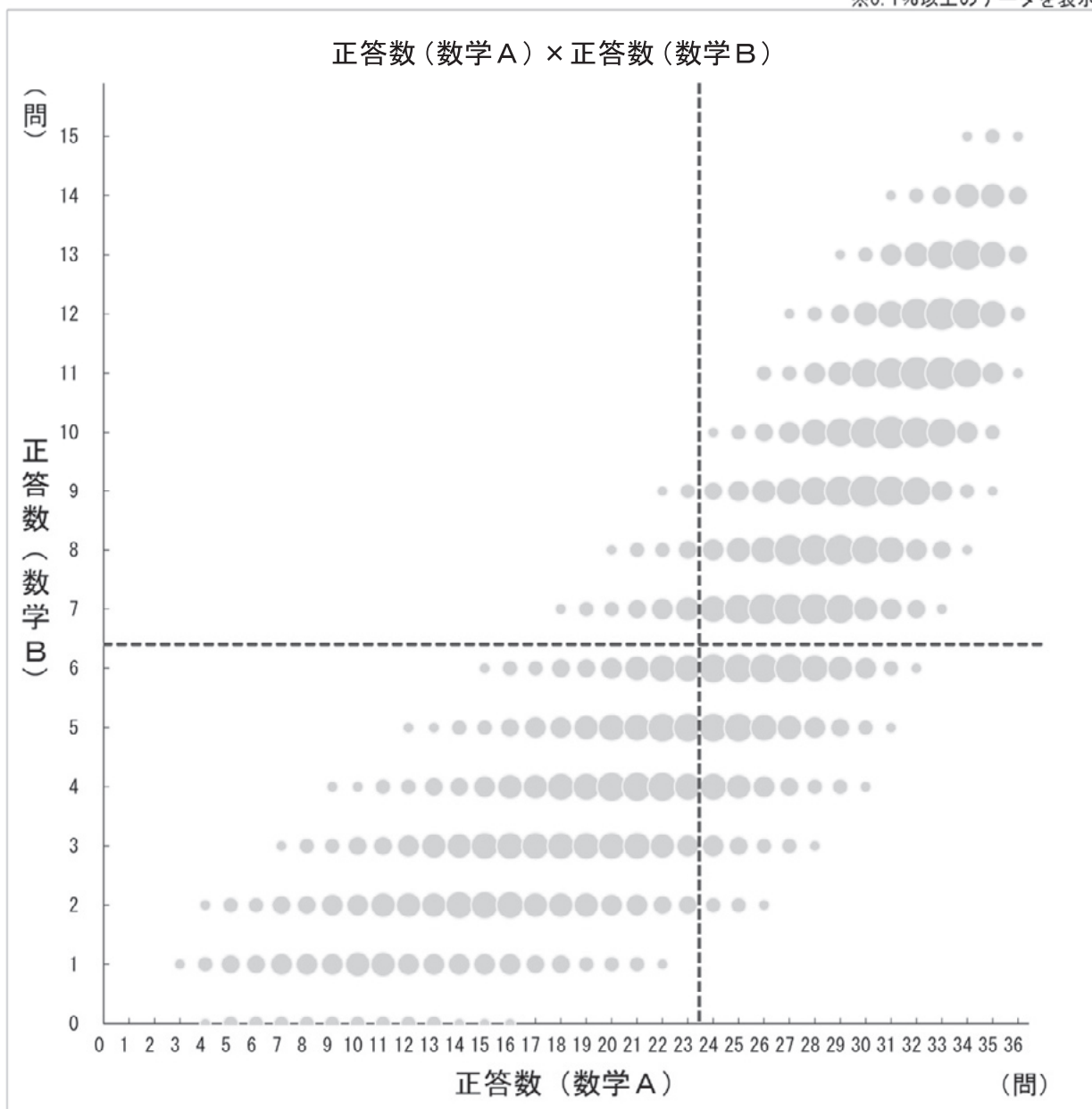
- 中学校において、数学Aと数学Bの正答数に高い相関（相関係数 0.815）が見られる。
- 「数学Aは平均以上」かつ「数学Bは平均未満」の生徒の割合は 13.1%，「数学Aは平均未満」かつ「数学Bは平均以上」の生徒の割合は 3.9%となっている。前者の生徒数は、後者の生徒数の3倍以上いる。

数学Aの正答数、数学Bの正答数、正答生徒数の相関をバブルチャートに表したもの。

※ バブルチャート：2軸の座標軸の上に、大きさが3軸目の指標を示す円状の図（バブル）を配置した図表。

生徒数	全国（国公立） 数学A平均正答数	全国（国公立） 数学B平均正答数	生徒の正答数分布状況（上段：生徒数 下段：生徒数の割合(%)）				相関係数
			数学A・数学B ともに平均以上	数学Aは平均以上 数学Bは平均未満	数学Aは平均未満 数学Bは平均以上	数学A・数学B ともに平均未満	
1,055,950	23.4	6.4	444,149 42.1	138,722 13.1	41,613 3.9	431,466 40.9	0.815

※0.1%以上のデータを表示

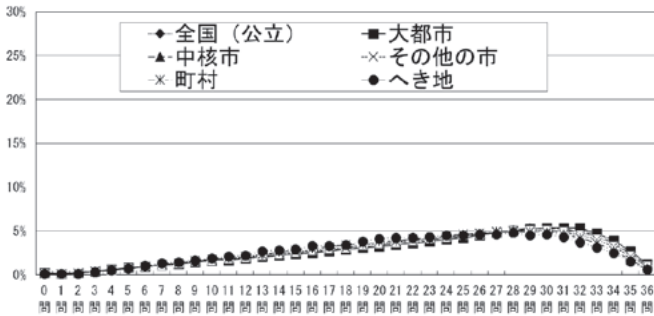


※グラフの点線は、全国（国公立）の平均正答数を表す。

（４）地域の規模等の状況

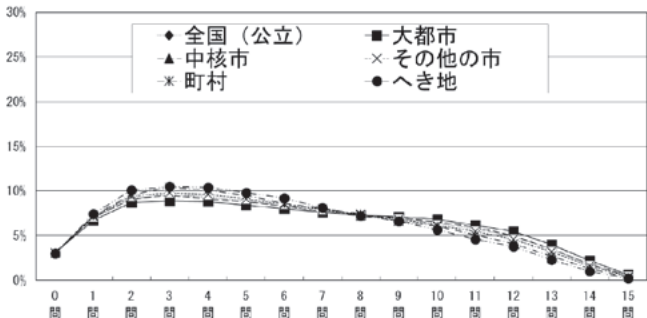
○ 平均正答数、平均正答率、中央値、標準偏差を見ると、26 年度同様、地域の規模等（公立：大都市、中核市、その他の市、町村、へき地）による大きな差は見られない。

〔数学 A〕 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：生徒の割合）



	生徒数	平均正答数	平均正答率 (%)	中央値	標準偏差
全国（公立）	1,016,737	23.2 / 36	64.4	24.0	8.0
大都市	243,889	23.5 / 36	65.3	25.0	8.1
中核市	148,236	23.4 / 36	64.9	25.0	8.0
その他の市	519,235	23.0 / 36	63.8	24.0	7.9
町村	96,263	22.6 / 36	62.8	24.0	7.8
へき地	18,763	22.2 / 36	61.6	23.0	7.8

〔数学 B〕 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：生徒の割合）



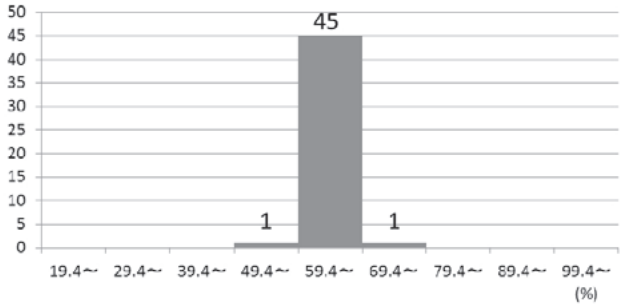
	生徒数	平均正答数	平均正答率 (%)	中央値	標準偏差
全国（公立）	1,016,548	6.2 / 15	41.6	6.0	3.8
大都市	243,870	6.5 / 15	43.0	6.0	3.8
中核市	148,235	6.3 / 15	41.8	6.0	3.8
その他の市	519,079	6.1 / 15	40.8	6.0	3.7
町村	96,256	6.0 / 15	39.8	6.0	3.6
へき地	18,760	5.8 / 15	38.6	5.0	3.5

※大都市（政令指定都市及び東京 23 区）、中核市、その他の市、町村の値は、当該地方公共団体の教育委員会が設置管理する公立学校に在籍する生徒の調査結果（正答数）を集計したものである（都道府県立学校は含まない）。
※へき地の値は、へき地教育振興法及び各都道府県の条例（規則）によって指定された学校に在籍する生徒の調査結果を集計したものである。大都市、中核市、その他の市、町村の値に重複する。

（５）都道府県の状況

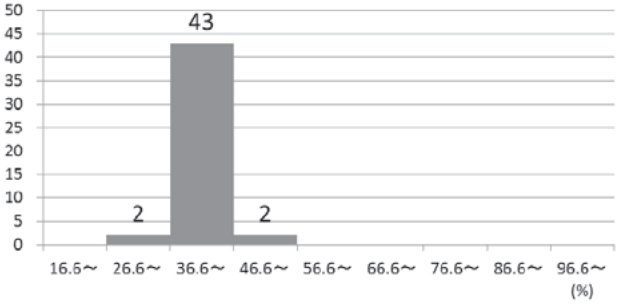
○ 各都道府県（公立）の状況については、平均正答率を見ると、26 年度同様、ほとんどの都道府県が平均正答率の±5%の範囲内にあり、大きな差は見られない。

〔数学 A〕 正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：都道府県数）



全国（公立）の平均正答率	47都道府県（公立）中、最高平均正答率【全国との差】	47都道府県（公立）中、最低平均正答率【全国との差】
64.4%	71.1% 【+6.7%】	55.8% 【-8.6%】

〔数学 B〕 正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：都道府県数）



全国（公立）の平均正答率	47都道府県（公立）中、最高平均正答率【全国との差】	47都道府県（公立）中、最低平均正答率【全国との差】
41.6%	47.7% 【+6.1%】	34.0% 【-7.6%】

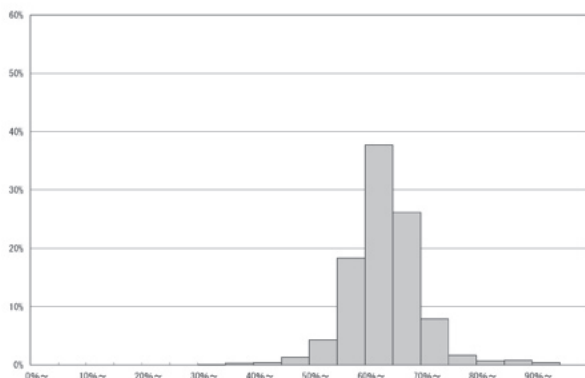
(6) 教育委員会の状況

- 各教育委員会の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、26年度同様、全体としてはそれほど大きなばらつきは見られない。

[数学A]

教育委員会数	教育委員会の平均正答数	教育委員会の平均正答率(%)	教育委員会の中央値(%)	教育委員会の標準偏差
1,791	22.9 / 36	63.5	63.5	6.4

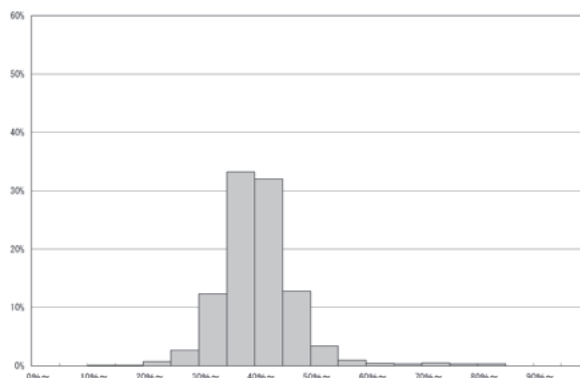
正答率分布グラフ（横軸：平均正答率，縦軸：教育委員会の割合）



[数学B]

教育委員会数	教育委員会の平均正答数	教育委員会の平均正答率(%)	教育委員会の中央値(%)	教育委員会の標準偏差
1,791	6.1 / 15	40.6	40.0	7.1

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率，縦軸：教育委員会の割合）



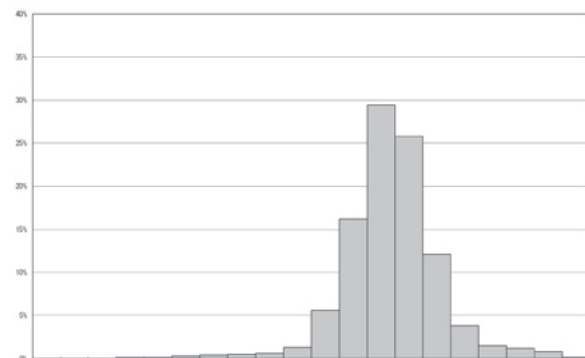
(7) 学校の状況

- 各学校の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、26年度同様、全体としてはそれほど大きなばらつきは見られない。

[数学A]

学校数	学校の平均正答数	学校の平均正答率(%)	学校の中央値(%)	学校の標準偏差
10,116	23.1 / 36	64.3	64.2	8.7

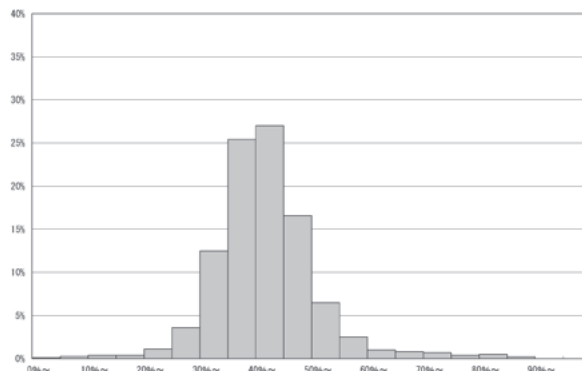
正答率分布グラフ（横軸：平均正答率，縦軸：学校の割合）



[数学B]

学校数	学校の平均正答数	学校の平均正答率(%)	学校の中央値(%)	学校の標準偏差
10,116	6.3 / 15	41.7	41.0	9.4

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率，縦軸：学校の割合）

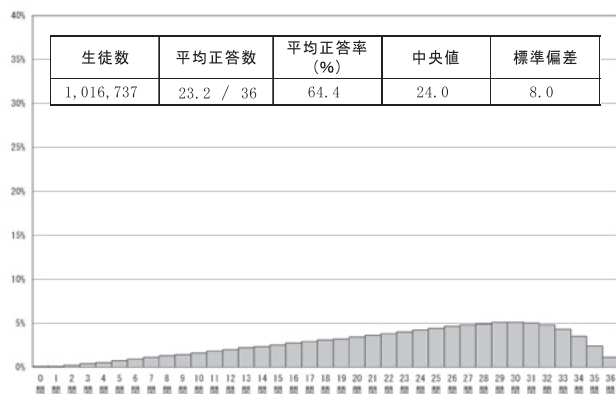


(8) 国・公・私立学校の状況

○ 国立・私立学校は一般的に入学者選抜を行っていることに留意する必要があるが、平均正答数について見ると、26 年度同様、国立・私立学校は、公立学校を上回っている。

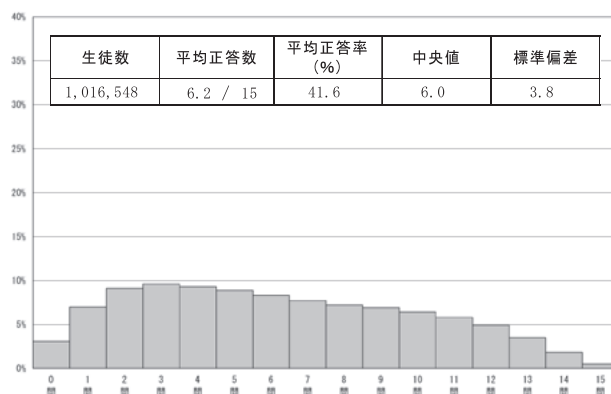
[数学A]

＜公立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）

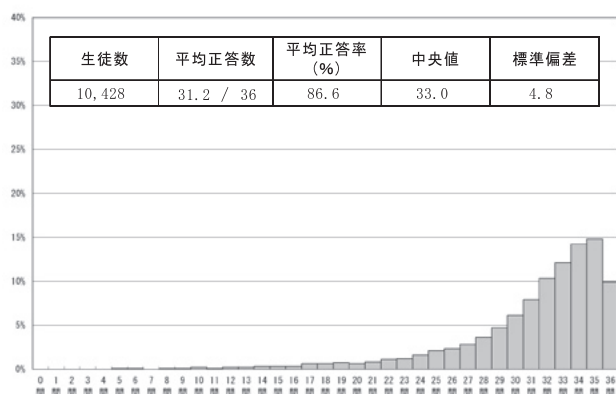


[数学B]

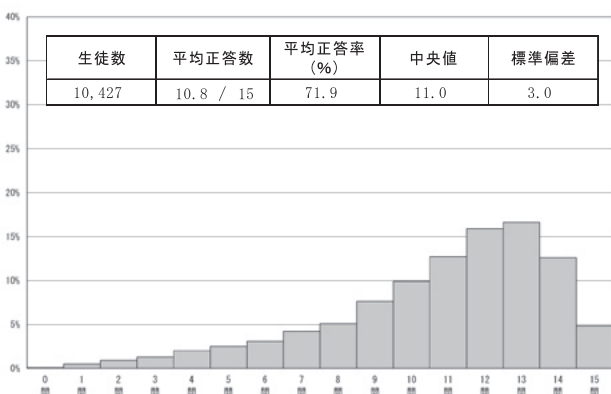
＜公立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



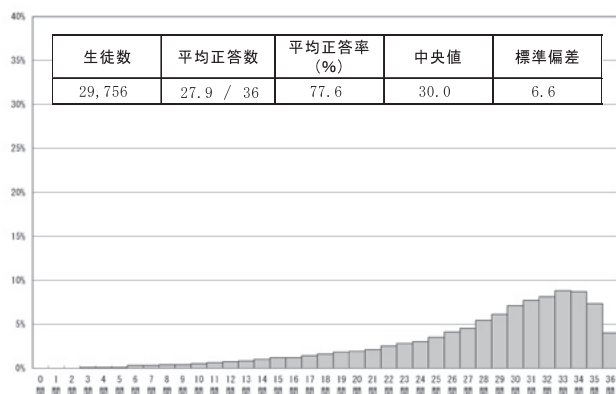
＜国立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



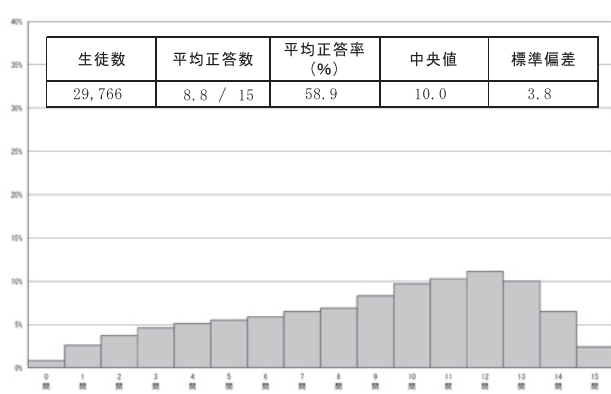
＜国立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



＜私立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



＜私立＞ 正答数分布グラフ（横軸：正答数，縦軸：生徒の割合）



3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題

(1)「3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の見方

調査問題について、出題の趣旨、学習指導要領における領域・内容（区分・内容，分野・内容），解答類型と反応率，分析結果と課題，学習指導に当たって等を記述しています。

問題画像
 調査問題を縮小して掲載しています。

出題の趣旨
 調査問題ごとに設問の趣旨を示しています。

趣旨
 設問ごとの趣旨を示しています。

■学習指導要領における領域・内容
 調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実を図る際に参考となるよう、関係する学習指導要領における領域・内容を示しています。

解答類型と反応率
 解答類型ごとの反応率，正答の条件，正答例を示しています。
 （詳細は下欄参照）

教科名 A
.....

問 題 画 像

出題の趣旨

設問

■学習指導要領における領域・内容
 (第○学年)

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反 応 率 (%)	正 答
1	.....	.....	◎
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	上記以外の解答	.....	.....
6	無解答	.....	.....

解答類型と反応率

解答類型は，一人一人の児童生徒の具体的な解答状況を把握することができるよう，設定する条件などに即して解答を分類，整理するためのものです。正誤だけではなく，一人一人の誤答の状況（どこでつまづいているのか）等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

＜正答について＞

「◎」… 解答として求める条件を全て満たしている正答

「○」… 設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

※ 反応率は小数第二位を四捨五入したものであるため，「◎」と「○」の反応率の合計と正答率が一致しない場合があります。

分析結果と課題

設問ごとに，以下の内容について記述しています。

- ・ 正答率，成果・課題の有無
- ・ 特徴的な誤答について，反応率，誤答例，課題の詳細
- ・ これまでの調査で見られた課題との関連
- ・ 関連する過去の調査問題

など

※図はイメージです。

分析結果と課題

○

○

○

○

学習指導に当たって

○

○

○

(参照)
「4年間のまとめ【○学校編】」 P.□～P.□, P.□
「平成○年度【○学校】報告書」 P.□～P.□, P.□

※出典等

.....

分析結果と課題
正答率，課題の有無，誤答の分析，
これまでの調査で見られた課題との関
連等を記述しています。
(詳細は前ページの下欄参照)

学習指導に当たって
調査結果を受け，学習指導の改善・
充実を図る際のポイントを記述して
います。(詳細は下欄参照)

※出典等
著作物について，出典及び著作権者等
を示しています。

学習指導に当たって

調査問題に関係する領域・内容について，各学年での日々の学習指導の改善・充実を図る際に御活用ください。また，本書のほか，授業の改善・充実を図る際の参考となるよう，授業のアイディアの一例を示すものとして「授業アイディア例」（本年9月中旬公表予定）を作成しますので，本書及び「解説資料」（本年4月公表）と併せて御活用ください。

なお，関連する過去の調査の報告書や授業アイディア例など，これまで作成した資料の該当ページを記載していますので，これらの資料も併せて御活用ください。

本書では，以下の資料については略称を用いています。

資 料	略 称
「全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ～児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて～【○学校編】」	「4年間のまとめ【○学校編】」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】報告書」	「平成○年度【○学校】報告書」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイディア例」	「平成○年度【○学校】授業アイディア例」
「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【○学校版】」	「言語活動事例集【○学校版】」
「理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析について【○学校】」	「理科の調査分析【○学校】」
「全国学力・学習状況調査の結果を踏まえた理科の観察・実験に関する指導事例集【○学校】」	「観察・実験事例集【○学校】」

3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題

(2) 中学校 数学 A

数学A 1 比の意味・正の数と負の数とその計算

1 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) $12:9$ と等しい比を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア $3:4$

イ $4:3$

ウ $9:6$

エ $9:12$

(2) $12 - 2 \times (-6)$ を計算しなさい。

(3) a が正の数のとき、 $a \times (-2)$ の計算の結果について、どのようなことがいえますか。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア $a \times (-2)$ は、 a より大きい。

イ $a \times (-2)$ は、 a と等しい。

ウ $a \times (-2)$ は、 a より小さい。

エ $a \times (-2)$ は、 a より大きいか小さいか決まらない。

(4) ある日の最低気温は -3°C でした。これは前日の最低気温より 2°C 高い気温です。前日の最低気温を求めなさい。

出題の趣旨

比の意味を理解しているかどうかをみる。 正の数と負の数の四則計算ができるかどうかをみる。 正の数と負の数の四則計算の意味を理解しているかどうかをみる。 正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解しているかどうかをみる。

設問(1)**趣旨**

比の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第6学年〕 D 数量関係

(1) 比について理解できるようにする。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
1	(1) 1 ア と解答しているもの。(3 : 4)	1.3	
	2 イ と解答しているもの。(4 : 3)	93.7	◎
	3 ウ と解答しているもの。(9 : 6)	2.1	
	4 エ と解答しているもの。(9 : 12)	2.6	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.1	

分析結果と課題

○ 正答率は 93.7% であり、相当数の生徒ができています。

(参考)

※関連する問題

・平成21年度【中学校】数学A 1(1)

15 : 9 = 5 : □ の□に当てはまる数を求める。(正答率89.1%)

(参照)「平成21年度【中学校】解説資料」P. 16～P. 19

「平成21年度【中学校】報告書」P. 228～P. 229

学習指導に当たって

○ 等しい比の意味について理解できるようにする

相似の学習や日常生活で比を利用する際に必要であるため、等しい比の意味について確実に理解できるように指導することが引き続き大切である。

本設問を使って授業を行う際には、12 : 9 について、12 と 9 の公約数 3 でわることや、

12 : 9 の比の値が $\frac{12}{9} = \frac{4}{3}$ であることから、12 : 9 は 4 : 3 と等しいことを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)

趣旨

加減乗除を含む正の数と負の数の計算において、計算のきまりにしたがって、計算できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
ウ 正の数と負の数の四則計算をすること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
1	(2)	1	24 と解答しているもの。	84.1	◎
		2	0 と解答しているもの。	5.5	
		3	-60 と解答しているもの。	4.8	
		4	60 と解答しているもの。	0.6	
		9	上記以外の解答	3.8	
		0	無解答	1.1	

分析結果と課題

- 正答率は 84.1% であり、相当数の生徒ができています。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A 1(4)	$8-5 \times (-6)$ を計算する	77.8%	P. 16～P. 19	P. 141, P. 145
H24A 1(2)	$6-(-7)$ を計算する	89.2%	P. 14～P. 18	P. 210, P. 212

学習指導に当たって

- 正の数と負の数の範囲で、計算のきまりにしたがって計算できるようにする

正の数と負の数の範囲において、計算のきまりにしたがって確実に計算できるように指導することが引き続き大切である。

本設問を使って授業を行う際には、次のような誤りのある計算について、計算のきまりに着目してその誤りを見いだし、正しく計算し直す活動を取り入れることが考えられる。

<誤りのある計算例>

$$\begin{aligned} & 12 - 2 \times (-6) \\ &= 10 \times (-6) \\ &= -60 \end{aligned}$$

設問(3)

趣旨

正の数と負の数の乗法の意味について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。
イ 小学校で学習した数の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の意味を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
1 (3)	1 ア と解答しているもの。(aより大きい。)	8.6	
	2 イ と解答しているもの。(aと等しい。)	2.5	
	3 ウ と解答しているもの。(aより小さい。)	76.2	◎
	4 エ と解答しているもの。 (aより大きいか小さいか決まらない。)	12.4	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	0.3	

分析結果と課題

- 正答率は 76.2% である。
- 誤答については、「エ $a \times (-2)$ は、 a より大きいか小さいか決まらない。」を選択した解答類型 4 の反応率が 12.4% である。この中には、 a は負の数の範囲の値もとると捉えた生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

- 平成20年度【小学校】算数A 3

小数の乗法及び除法の式で、計算の答えが被乗数、被除数より大きくなるものを選ぶ。
(正答率45.3%)

(参照)「平成20年度【小学校】解説資料」P. 24～P. 25

「平成20年度【小学校】報告書」P. 188～P. 189

学習指導に当たって

○ 正の数と負の数の範囲で、被乗数と積の大きさの関係について理解できるようにする

被乗数と乗数の符号で場合分けし、それぞれの場合の積の符号や大小関係について調べる活動を通して、被乗数と積の大きさの関係について理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、被乗数 a が正の数の場合には、 -2 をかけた結果が負の数になることから、積が被乗数 a よりも小さいことを符号で判断する活動を取り入れることが考えられる。さらに、被乗数 a を負の数としたり、乗数 -2 を別の数に変えたりして、被乗数と積の大きさの関係を考察する場面を設定することが考えられる。

設問(4)

趣旨

実生活の場面において、ある基準に対して反対の方向や性質をもつ数量が正の数と負の数で表されることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(1) 具体的な場面を通して正の数と負の数について理解し、その四則計算ができるようにするとともに、正の数と負の数を用いて表現し考察することができるようにする。

ア 正の数と負の数の必要性と意味を理解すること。

エ 具体的な場面で正の数と負の数を用いて表したり処理したりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型			反応率 (%)	正答
①	(4)	1	-5 と解答しているもの。	75.8	◎
		2	-1 と解答しているもの。	21.1	
		3	5 と解答しているもの。	0.3	
		9	上記以外の解答	1.5	
		0	無解答	1.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 75.8% である。

○ 誤答については、「 -1 ($^{\circ}\text{C}$)」と解答した解答類型 2 の反応率が 21.1% である。この中には、前日の最低気温が、ある日の最低気温 -3°C より 2°C 高いと捉え、 $(-3)+2$ と計算した生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ¹ (2)	正の数と負の数で表した2つの市の最低気温の差を求める	77.6%	P. 16～P. 18	P. 194, P. 196
H22A ¹ (3)	図書室から借りた本の冊数について、150冊を基準にして128冊を負の数で表す	86.1%	P. 15～P. 18	P. 178, P. 181
H25A ¹ (4)	東京の時刻を基準にして、東京とカイロの時差を表す	65.6%	P. 14, P. 17～P. 18	P. 24, P. 27～P. 28
H26A ¹ (4)	大縄跳びの跳んだ回数について、35回を基準にして38回を正の数で表す	91.3%	P. 14, P. 17～P. 19	P. 24, P. 28～P. 29

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

「平成25年度【中学校】授業アイディア例」P. 22

学習指導に当たって

○ 正の数と負の数の意味を、実生活の場面に結び付けて理解できるようにする

実生活の様々な場面における数量や増減などを、正の数と負の数を用いて表す場面を設定し、正の数と負の数の意味を理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、ある日の最低気温と前日の最低気温との差から前日の最低気温を求める式は $(-3) - 2$ となることを、温度計の模型を操作したり、数直線上に表したりして確認する活動を取り入れることが考えられる。

数学 A 2 文字式の計算とその利用

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) $5x - x$ を計算しなさい。

(2) 赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは a cm です。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍です。

白いテープの長さは何 cm ですか。 a を用いた式で表しなさい。

(3) 等式 $2x - y = 5$ を y について解きなさい。

(4) 次の問題について考えます。

問題

「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる」ことを、文字式を使って説明しなさい。

連続する3つの整数の和は、例えば、

$$1, 2, 3 \text{ のとき } 1 + 2 + 3 = 6$$

となり、6は中央の整数である2の3倍です。

「連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる」ことは、次のように考えると、説明することができます。

- ① 連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n として、連続する3つの整数を $n, n+1, n+2$ と表す。
- ② それらの和が中央の整数の3倍になることを示すために、それらの和を $3 \times (\text{□})$ の形の式に変形する。

このとき、上の □ に当てはまる式を、 n を用いて書きなさい。

出題の趣旨

文字式の計算ができるかどうかをみる。
数量の関係や法則などを文字式に表すことができるかどうかをみる。
関係を表す式を、等式の性質を用いて目的に応じて変形できるかどうかをみる。
説明のための構想の必要性和意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

一次式の減法の計算ができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

ウ 簡単な一次式の加法と減法の計算をすること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
②	(1)	1	$4x$ と解答しているもの。	85.7	◎
		2	5 と解答しているもの。	4.2	
		9	上記以外の解答	8.5	
		0	無解答	1.5	

分析結果と課題

○ 正答率は 85.7% であり、相当数の生徒ができています。

学習指導に当たって

○ 文字式の計算をできるようにする

文字式の計算を確実にできるように指導することが引き続き大切である。

本設問を使って授業を行う際には、「 $5x-x=5$ 」と解答したものを取り上げ、どこに誤りがあるかを見いだし、係数に着目して正しく計算する方法を確認する活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)

趣旨

数量の関係を文字式に表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。

エ 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し、式を用いて表したり読み取ったりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
② (2)	1 $\frac{5}{3}a$ と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	23.6	◎
	2 赤いテープの長さ $\div \frac{3}{5}$ と解答しているもの。 (a を用いていない式で解答しているもの。)	0.0	
	3 $\frac{3}{5}a$ と解答しているもの。	51.6	
	9 上記以外の解答	16.1	
	0 無解答	8.7	

分析結果と課題

○ 正答率は 23.6% である。数量の関係を文字式に表すことに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「 $\frac{3}{5}a$ (cm)」と解答した解答類型 3 の反応率が 51.6% である。この中には、「倍」という表現が含まれることから、「 $a \times \frac{3}{5}$ (cm)」と立式した生徒がいると考えられる。

誤答である解答類型 9 の反応率は 16.1% である。この中には、数量の関係を的確に捉えていないとみられる「 $a - \frac{3}{5}$ (cm)」や「 $\frac{2}{5}a$ (cm)」という解答がある。

○ 今回の調査対象である生徒が小学校第6学年当時に実施した調査である、平成24年度算数A③(2)では、「120 cmの赤いテープの長さが白いテープの長さの0.6倍に当たるとき、白いテープの長さを求める式を書くこと」をみる問題を出題した(正答率41.3%)。これに関連して本設問では、「赤いテープの長さが a cmで、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍のとき、白いテープの長さを a を用いた式で表す」ことをみる問題を出題した(正答率23.6%)。今回の結果から、数量の関係を文字式に表すことに引き続き課題があると考えられる。

(参考)

※関連する問題

【中学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A[2](3)	青色のテープの長さ a m は、黄色のテープの長さ b m の何倍であるかを、 a 、 b を用いた式で表す	未実施	P. 19～P. 24	未実施
H25A[2](3)	a m の重さが b g の針金の 1 m の重さを、 a 、 b を用いた式で表す	33.7%	P. 19, P. 21～P. 24	P. 29, P. 32～P. 33

【小学校】

・平成24年度【小学校】算数A[3]

(1) 120 cmの赤いテープの長さが白いテープの長さの0.6倍に当たるとき、二つのテープの長さの関係を表している図を選ぶ。(正答率34.3%)

(2) 120 cmの赤いテープの長さが白いテープの長さの0.6倍に当たるとき、白いテープの長さを求める式を書く。(正答率41.3%)

((1), (2)を両方正答している児童の割合は 21.9% である。)

(参照)「平成24年度【小学校】解説資料」P. 24～P. 27

「平成24年度【小学校】報告書」P. 186～P. 190, P. 192～P. 193

3

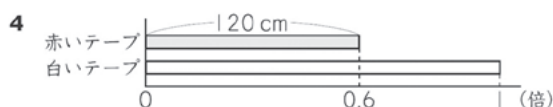
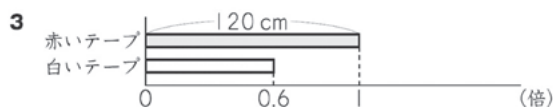
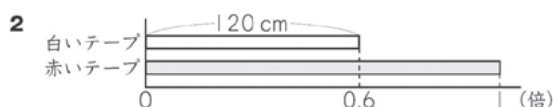
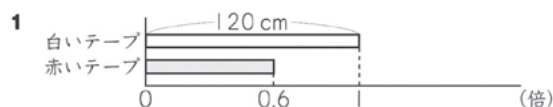
赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは 120 cm です。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの0.6倍です。

(1) 赤いテープと白いテープの長さの関係を正しく表している図はどれですか。

次の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。



(2) 白いテープの長さを求める式を書きましょう。

ただし、計算の答えを書く必要はありません。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
③	(1)		
	1	1 と解答しているもの	5.7
	2	2 と解答しているもの	7.5
	3	3 と解答しているもの	50.9
	4	4 と解答しているもの	34.3 ◎
	9	上記以外の解答	0.3
	0	無解答	1.2

解答類型と反応率

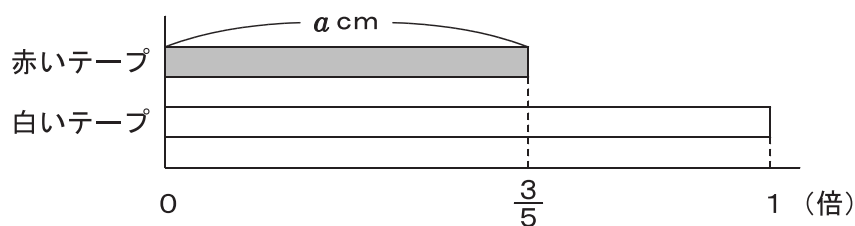
問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
③	(2)		
	(注意) 式については、答えの有無や答えの正誤は問わない。 乗数と被乗数を入れ替えた式なども許容する。		
	1	$120 \div 0.6$ と解答しているもの	41.0 ◎
	2	$120 \div 6 \times 10$ と解答しているもの (整数の式で解答しているもの)	0.3 ○
	3	赤いテープの長さ $\div 0.6$ と解答しているもの (言葉の式で解答しているもの)	0.0 ○
	4	□や言葉を用いて乗法の式で関係を正しく解答しているもの 例 $\square \times 0.6 = 120$ 例 白いテープの長さ $\times 0.6 =$ 赤いテープの長さ	0.0 ○
	5	120×0.6 と解答しているもの	48.6
	9	上記以外の解答	6.7
	0	無解答	3.4
	正答率	41.3	

学習指導に当たって

○ 事柄や数量の関係を捉え、その関係を文字式に表すことができるようにする

関係を図に表したり、具体的な数や言葉を使った式を利用したりして関係を捉え、その関係を文字式に表すことができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、赤いテープの長さは白いテープの長さを基準として示されていることを確認し、赤いテープの長さを具体的な数で表したり、下の図のように、2本のテープの長さを線分図で表したりして、赤いテープと白いテープの関係を言葉や文字を使った式に表す活動を取り入れることが考えられる。



設問(3)

趣旨

等式を目的に応じて変形することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
② (3)	1 $2x-5$ と解答しているもの。 (項の順は不問。数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	65.0	◎
	2 $-2x+5$ と解答しているもの。	4.9	
	3 $-2x-5$ と解答しているもの。	2.0	
	4 $2x+5$ と解答しているもの。	5.1	
	5 $-3x$ など、 x の単項式を解答しているもの。	7.2	
	6 -5 など、数値を1つだけ解答しているもの。	6.5	
	9 上記以外の解答	2.7	
	0 無解答	6.6	

分析結果と課題

○ 正答率は 65.0% であり、等式を目的に応じて変形することに課題がある。

○ 誤答については、解答類型 2, 3, 4 の反応率を合わせると 12.1% である。これらの中には、等式を変形する際に、符号の処理を誤った生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A②(4)	$2x+3y=9$ を y について解く	57.1%	P. 20～P. 23	P. 146, P. 150～P. 151
H20A②(4)	$x+2y=6$ を y について解く	55.0%	P. 20～P. 24	P. 198, P. 202～P. 203
H21A②(4)	$S=\frac{1}{2}ah$ を a について解く	45.7%	P. 20～P. 24	P. 232, P. 237～P. 238
H22A②(5)	$2x+y=5$ を y について解く	73.7%	P. 19～P. 23	P. 182, P. 189
H23A②(4)	$3x+y=7$ を y について解く	未実施	P. 19～P. 23	未実施

学習指導に当たって

○ ある文字について解くことの意味を理解し、等式を変形できるようにする

等式の変形は、方程式を解いたり、二元一次方程式を関数を表す式とみて考察したりする際に必要であることから、ある文字について解くことの意味を理解しながら確実に行うことができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、ある文字について解くことの意味を理解できるような場面を設定することが考えられる。例えば「Aさんが持っているボール x 個の2倍は、Bさんが持っているボール y 個より5個多い。」という場面を設定し、「 $2x=y+5$ 」や「 $2x-y=5$ 」など同値の式を考えることを通して、 x について解くことがAさんが持っているボールの数を求めることになることを理解できるようにすることが考えられる。このように、ある文字について解くことの意味を理解し、「 $x=\frac{1}{2}(y+5)$ 」などと変形できるように指導することが大切である。

設問(4)

趣旨

文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係をみだし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
② (4)	1 $n+1$ と解答しているもの。	57.8	◎
	2 n と解答しているもの。	1.9	
	3 $n+2$ と解答しているもの。	3.7	
	4 言葉を用いて中央の整数になることを解答しているもの。	0.0	
	5 上記4以外で、整数という言葉を用いて解答しているもの。	0.1	
	9 上記以外の解答	28.9	
	0 無解答	7.7	

分析結果と課題

○ 正答率は 57.8% である。文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想の必要性和意味の理解に課題がある。

○ 誤答である解答類型9の反応率は 28.9% である。この中には、 $n + (n+1) + (n+2)$ を計算したとみられる「 $3n+3$ 」や、それを $3 \times (n+3)$ と変形したとみられる「 $n+3$ 」という解答がある。

学習指導に当たって

○ 文字を用いた式で数量の関係を説明するための構想を理解できるようにする

文字を用いて説明するための構想を理解し、構想に基づいて説明することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、例えば、連続する3つの整数「5, 6, 7」は、最も小さい整数5を基準とすると「5, $5+1$, $5+2$ 」とみることができることから、連続する3つの整数は、最も小さい整数を n とすると「 n , $n+1$, $n+2$ 」と表され、その和について考えればよいことや、「中央の整数の3倍」は $3 \times (n+1)$ と表せることを見通すことを通して、文字を用いて説明することの構想を立てることができるように指導することが大切である。

数学A 3 方程式の解き方とその利用

3 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $7x = 5x + 4$ を次のように解きました。

$$\begin{array}{lcl} 7x = 5x + 4 & & \\ 7x - 5x = 4 & & \\ 2x = 4 & \cdots\cdots & \text{①} \\ x = 2 & \cdots\cdots & \text{②} \end{array}$$

上の①の式から②の式へ変形してよい理由として正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア ①の式の両辺に2をたしても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- イ ①の式の両辺から2をひいても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- ウ ①の式の両辺に2をかけても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。
- エ ①の式の両辺を2でわっても等式は成り立つから、
②の式へ変形してよい。

(2) 一次方程式 $1.2x - 6 = 0.5x + 1$ を解きなさい。

(3) 次の問題について考えます。

問題

ある中学校の今年度の入学者数は男女合わせて223人で、昨年度の入学者数より3人増えました。男子は昨年度より5%増え、女子は昨年度より3%減りました。昨年度の男子の入学者数と女子の入学者数を求めなさい。

この問題を解くために、昨年度の男子の入学者数を x 人、昨年度の女子の入学者数を y 人として、連立方程式をつくります。

次の $\boxed{}$ に当てはまる式として正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

$$\begin{cases} x + y = 220 \\ \boxed{} = 223 \end{cases}$$

- ア $0.05x + 0.03y$
- イ $0.05x - 0.03y$
- ウ $1.05x + 0.97y$
- エ $1.05x - 0.97y$

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 4x + 2y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases}$ を解きなさい。

出題の趣旨

等式の性質について理解しているかどうかをみる。
一元一次方程式や連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。
具体的な場面で、連立二元一次方程式をつくることのできるかどうかをみる

設問(1)

趣旨

方程式を解く場面における等式の性質の使い方について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

(3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。

イ 等式の性質を基にして、方程式が解けることを知ること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答
3	(1)	1 ア と解答しているもの。 (両辺に2をたしても等式は成り立つ。)	2.8	
		2 イ と解答しているもの。 (両辺から2をひいても等式は成り立つ。)	5.8	
		3 ウ と解答しているもの。 (両辺に2をかけても等式は成り立つ。)	11.1	
		4 エ と解答しているもの。 (両辺を2でわっても等式は成り立つ。)	79.8	◎
		9 上記以外の解答	0.0	
		0 無解答	0.5	

分析結果と課題

- 正答率は 79.8% である。
- 誤答については、「**ウ** ①の式の両辺に2をかけても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。」を選択した解答類型3の反応率が 11.1% である。この中には、②から①へ変形すると考えて理由を選択した生徒がいると考えられる。
- 等式の性質について「4年間のまとめ【中学校編】」では、平成19年度数学A3(1) (正答率61.7%)、平成21年度【中学校】数学A3(1) (正答率69.1%) を取り上げ、「方程式における移項の意味を理解すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では、「方程式を解く場面における等式の性質の使い方について理解すること」をみる問題を出題した (正答率79.8%)。今回の結果から、等式の性質の理解について改善の傾向がみられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A3(1)	一元一次方程式 $7x=5x+6$ を解くとき、 移項の意味を選ぶ	61.7%	P. 24～P. 27	P. 152～P. 153
H21A3(1)	一元一次方程式 $4x+7=15$ を解くとき、 移項の意味を選ぶ	69.1%	P. 25～P. 29	P. 239～P. 240
H24A3(3)	一元一次方程式 $7x=4x+6$ を解く際に 用いられている等式の性質を選ぶ	79.6%	P. 26～P. 31	P. 223～P. 224, P. 228～P. 229
H25A2(4)	二元一次方程式 $2x+3y=9$ を y につい て解く際に用いられている等式の性質を 選ぶ	74.6%	P. 19, P. 23～P. 25	P. 29, P. 34～P. 35
H26A3(1)	一元一次方程式を解くとき、移項が行わ れている式変形として正しいものを選ぶ	90.0%	P. 27～P. 30, P. 37	P. 35～P. 38

(参照) 「4年間のまとめ【中学校編】」 P. 30～P. 31, P. 116～P. 117

学習指導に当たって

- 方程式を解く際に、等式の性質を根拠にして式変形していることを理解できるようにする

方程式を解く際に、移項などの手続きを形式的に行うだけでなく、等式の性質を根拠にして式変形していることを理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、 $2x=4$ を $x=\square$ の形に変形するために、 x の係数 2 を 1 にすることが必要であり、 $2x$ が $2\times x$ であることから等式の性質を用いて両辺を 2 でわればよい、あるいは両辺に $\frac{1}{2}$ をかければよいことを確認する場面を設定することが考えられる。その上で、次のような誤って変形した例を示し、「どこが間違っているか」、「正しくはどう変形すればよいか」と問うことで、方程式を解くために用いている等式の性質についての理解を深められるようにすることが考えられる。

＜誤って変形した例＞	
$2x=4$	$2x=4$
$x=\underbrace{4-2}$	$x=\underbrace{2\div 4}$
$x=2$	$x=\frac{1}{2}$

設問(2)

趣旨

小数を含む一元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 数と式

- (3) 方程式について理解し、一元一次方程式を用いて考察することができるようにする。
ウ 簡単な一元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
3	(2)	1	10 と解答しているもの。	74.4	◎
		2	1 と解答しているもの。	4.3	
		3	$\frac{70}{17}$ と解答しているもの。	0.1	
		4	$-\frac{50}{7}$ と解答しているもの。	0.1	
		5	$-\frac{50}{17}$ と解答しているもの。	0.0	
		9	上記以外の解答	14.2	
		0	無解答	6.9	

分析結果と課題

- 正答率は 74.4% である。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 14.2% である。この中には、小数を含む計算を誤ったとみられる「 $(x =) 0.1$ 」という解答がある。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[3](2)	一元一次方程式 $4(x+5)=80$ を解く	83.6%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154
H20A[3](1)	一元一次方程式 $-5x+7=-x+31$ を解く	78.4%	P. 25～P. 29	P. 206～P. 207
H21A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{3}{4}x=\frac{1}{4}x-7$ を解く	53.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 241～P. 242
H22A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{x+1}{5}=2$ を解く	60.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 194
H23A[3](1)	一元一次方程式 $0.1x+1=1.5$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A[3](1)	一元一次方程式 $3x+7=9$ を解く	74.4%	P. 26～P. 27, P. 30	P. 36～P. 38
H26A[3](2)	一元一次方程式 $\frac{x-1}{3}=2$ を解く	60.5%	P. 27～P. 28, P. 31～P. 32, P. 37	P. 35～P. 36, P. 38～P. 40

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 26～P. 27

学習指導に当たって

○ 分数や小数を含む一元一次方程式を解くことができるようにする

一元一次方程式を解く際に、方程式を解く過程を振り返ったり、その結果を確かめたりする活動を通して、等式の性質を適切に用いて、正しく解を求めることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、両辺に10をかけることで小数を含まない簡単な方程式に直して解くことができるようにすることが考えられる。その上で、分数や小数を含む方程式は、等式の性質に基づいて簡単な形の方程式に直して解くことができることを確認したり、求めた数をもとの式に代入してその数が解であるかどうかを確かめたりする活動を取り入れることが大切である。

設問(3)

趣旨

具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ウ 簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
3	(3)	1	ア と解答しているもの。 $(0.05x+0.03y)$	14.2	◎
		2	イ と解答しているもの。 $(0.05x-0.03y)$	29.6	
		3	ウ と解答しているもの。 $(1.05x+0.97y)$	46.1	
		4	エ と解答しているもの。 $(1.05x-0.97y)$	9.3	
		9	上記以外の解答	0.0	
		0	無解答	0.9	

分析結果と課題

- 正答率は 46.1% である。具体的な事象における数量の関係を捉え、連立二元一次方程式をつくることに課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、「イ $0.05x-0.03y$ 」を選択した解答類型 2 の反応率が 29.6% である。また、「ア $0.05x+0.03y$ 」を選択した解答類型 1 の反応率が 14.2% である。これらの中には、男女それぞれの昨年度と今年度の入学者数の増減だけに着目した生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A $\boxed{3}$ (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	71.2%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 154～P. 155
H20A $\boxed{3}$ (2)	数量の関係を一元一次方程式で表す	60.5%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 208～P. 209
H21A $\boxed{3}$ (3)	一元一次方程式をつくるために、着目する数量を書く	36.3%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 243～P. 245
H22A $\boxed{3}$ (4)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	73.4%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 196, P. 198～P. 199
H23A $\boxed{3}$ (2)	2通りで表される数量を文字を用いた式で表し、一元一次方程式をつくる	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H25A $\boxed{3}$ (3)	数量の関係を連立二元一次方程式で表す	83.1%	P. 26, P. 29～P. 31	P. 36, P. 39～P. 40
H26A $\boxed{3}$ (3)	連立二元一次方程式をつくるために着目する数量を選び、式で表す	74.7%	P. 27～P. 28, P. 33～P. 34, P. 37	P. 35～P. 36, P. 41～P. 43

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 30～P. 31, P. 118～P. 121, P. 150,
P. 152～P. 153

学習指導に当たって

○ 着目する数量を見だし、方程式をつくることができるようにする

方程式を利用して問題解決する場面では、問題の中の数量やその関係から、2通りに表すことができる数量を見だし、方程式をつくることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、問題文に示されている情報を下のような表に整理した上で、相等関係にあるものを見いだす活動を取り入れることが考えられる。

(人)

	男子	女子	合計
昨年度	x	y	220
人数の増減	$+0.05x$	$-0.03y$	+3
今年度	$1.05x$	$0.97y$	223

設問(4)

趣旨

簡単な連立二元一次方程式を解くことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ウ 簡単な連立二元一次方程式を解くこと及びそれを具体的な場面で活用すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
③	(4)	1	$(x =) \frac{1}{2}, (y =) \frac{3}{2}$ と解答しているもの。	57.9	◎
		2	x の値のみを正しく解答しているもの。	9.5	
		3	y の値のみを正しく解答しているもの。	2.7	
		4	$(x =) \frac{3}{2}, (y =) \frac{1}{2}$ と解答しているもの。	1.0	
		9	上記以外の解答	18.8	
		0	無解答	10.1	

分析結果と課題

- 正答率は 57.9% である。解答類型 2, 3 の反応率を合わせると 12.2% であり, x または y のどちらかに解である分数を代入した後の計算でつまづいていると考えられることから, 連立二元一次方程式を解く過程における分数の処理に課題がある。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 18.8% である。この中には, 連立二元一次方程式の片方の式を満たす x, y の値の組を求めたとみられる「 $(x =) 1, (y =) \frac{1}{2}$ 」や「 $(x =) 1, (y =) 1$ 」という解答がある。
- 無解答率は 10.1% である。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 5x+7y=3 \\ 2x+3y=1 \end{cases}$ を解く	72.7%	P. 24～P. 27	P. 152, P. 156
H20A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y=3x-1 \\ 3x+2y=16 \end{cases}$ を解く	77.4%	P. 25～P. 29	P. 206, P. 211
H21A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 2x-3y=1 \\ 3x+2y=8 \end{cases}$ を解く	73.5%	P. 25～P. 29	P. 239, P. 246
H22A3	連立二元一次方程式 $\begin{cases} 3x+2y=9 \\ x+y=4 \end{cases}$ を解く	79.6%	P. 24～P. 28	P. 190～P. 191, P. 195
H23A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y=2x-1 \\ y=x+3 \end{cases}$ を解く	未実施	P. 25～P. 29	未実施
H24A[3](2)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} a+b=8 \\ 2a+b=11 \end{cases}$ を解く	81.7%	P. 26～P. 29, P. 31	P. 223～P. 224, P. 226～P. 227
H26A[3](4)	連立二元一次方程式 $\begin{cases} y=3x-2 \\ y=2x+3 \end{cases}$ を解く	68.0%	P. 27～P. 28, P. 35～P. 37	P. 35～P. 36, P. 44～P. 45

学習指導に当たって

○ 様々な連立二元一次方程式を工夫して解くことができるようにする

連立二元一次方程式を解く場面において、2つの文字のうち一方の文字を消去して一元一次方程式に帰着させればよいという考え方を理解し、加減法や代入法を用いて工夫して解くことができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、加減法や代入法を用いて解き、それぞれの解き方を比較して、加減法と代入法に共通する考えを理解したり、それぞれの解き方のよさを実感したりすることができる場面を設定することが考えられる。また、誤って変形した例を示し、誤りを指摘し修正することができるように指導することも考えられる。

なお、道のり、時間、速さを取り上げた身近な事象の問題などを解く際に必要であるため、解が分数になる連立二元一次方程式を解くことができるように指導することが大切である。

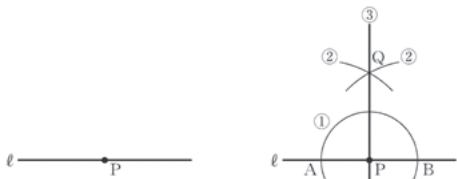
数学A 4 垂線の作図・平行移動

4 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 直線 ℓ 上の点 P を通る ℓ の垂線を、次の①、②、③の手順で作図しました。

作図の方法

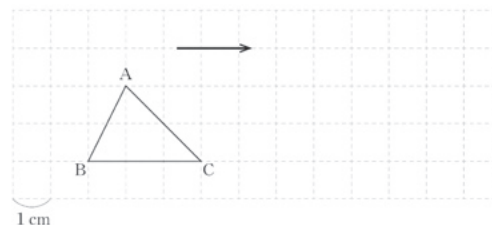
- ① 点 P を中心として、適当な半径の円をかき、直線 ℓ との交点をそれぞれ点 A 、点 B とする。
- ② 点 A 、点 B を中心として、等しい半径の円を交わるようにかき、その交点の1つを点 Q とする。
- ③ 点 P と点 Q を通る直線をひく。



この作図の方法は、対称な図形の性質を用いているとみることができます。どのような性質を用いているといえますか。下のアからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 点 A を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- イ 点 B を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- ウ 点 Q を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。
- エ 直線 AB を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。
- オ 直線 PQ を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。

(2) 下の図の $\triangle ABC$ を、矢印の示す方向に 4 cm だけ平行移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



出題の趣旨

基本的な作図が図形の対称性を基に行われていることを理解しているかどうかをみる。
図形を平行移動したり、対称移動したり、回転移動したりすることができるかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

垂線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

ア 角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図の方法を理解し，それを具体的な場面で活用すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型			反応率 (%)	正答
4	(1)	1	ア と解答しているもの。 (点Aを対称の中心とする点対称な図形の性質)	2.4	
		2	イ と解答しているもの。 (点Bを対称の中心とする点対称な図形の性質)	2.7	
		3	ウ と解答しているもの。 (点Qを対称の中心とする点対称な図形の性質)	15.1	
		4	エ と解答しているもの。 (直線ABを対称軸とする線対称な図形の性質)	19.2	
		5	オ と解答しているもの。 (直線PQを対称軸とする線対称な図形の性質)	59.6	◎
		9	上記以外の解答	0.1	
		0	無解答	1.0	

分析結果と課題

- 正答率は 59.6% である。直線上の点を通るその直線の垂線の作図方法を、図形の対称性に着目して見直すことに課題がある。
- 誤答については、「エ 直線 AB を対称軸とする線対称な図形の性質を用いている。」を選択した解答類型 4 の反応率が 19.2% である。この中には、作図の方法として線対称な図形の性質を用いていることは理解しているが、対称軸については、直線 PQ と直線 AB を混同した生徒がいると考えられる。
「ウ 点 Q を対称の中心とする点対称な図形の性質を用いている。」を選択した解答類型 3 の反応率が 15.1% である。この中には、線対称な図形の性質と点対称な図形の性質の区別がついていない生徒がいると考えられる。
- 平成 20 年度調査で同一の問題を出題している（正答率 52.1%）。「平成 20 年度【中学校】報告書」において、「垂線の作図方法を図形の対称性に着目して見直すこと」に課題があると分析している。この課題について、今回は正答率が 59.6% であり、引き続き課題があるものの、改善の傾向がみられる。

(参考)

※同一の問題

- ・平成 20 年度【中学校】数学 A 4 (2) (正答率 52.1%)
(参照)「平成 20 年度【中学校】解説資料」P. 30～P. 32
「平成 20 年度【中学校】報告書」P. 212, P. 215
- ・平成 23 年度【中学校】数学 A 4 (1)
(参照)「平成 23 年度【中学校】解説資料」P. 30～P. 33

※関連する問題

- ・平成 25 年度【中学校】数学 A 4 (2)
角の二等分線の作図で利用されている図形の性質を選ぶ。(正答率 49.6%)
(参照)「平成 25 年度【中学校】解説資料」P. 32～P. 33, P. 35～P. 36, P. 38
「平成 25 年度【中学校】報告書」P. 41～P. 44

学習指導に当たって

- 見通しをもって作図したり、作図の方法を見直したりすることができるようにする
基本的な作図の基となっている図形の対称性を捉える場面を設定し、基本的な作図において、見通しをもって作図したり、作図の方法を見直したりすることができるように指導することが大切である。
本設問を使って授業を行う際には、作図の方法に基づいて垂線を作図した後、作図の方法を振り返る場面を設定することが考えられる。その際、**作図の方法①**から $PA = PB$ 、**作図の方法②**から $QA = QB$ であることを基にして、 $\triangle QAB$ が二等辺三角形であることを確認し、直線 PQ を対称軸とする線対称な図形を作図したと捉えることができるように指導することが大切である。また、他の基本的な作図においても、図形の対称性が根拠になっていることを見いだす活動を取り入れることが考えられる。その際、対称軸を明確にして根拠を説明することが大切である。

設問(2)

趣旨

平行移動した図形をかくことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

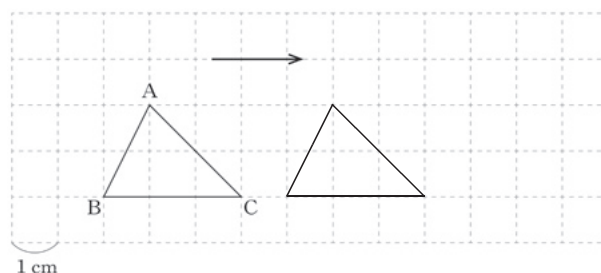
(1) 観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。

イ 平行移動，対称移動及び回転移動について理解し，二つの図形の関係について調べること。

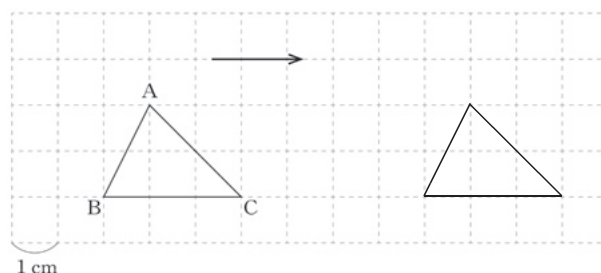
解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
4	(2)		
	1	55.2	◎
	2	33.2	
	3	5.4	
	4	1.8	
	5	1.3	
	9	0.8	
	0	2.1	

下の図のように，△ABCを矢印の方向に4 cm平行移動した図形をかいているもの。
(作図のための線分や，線の多少のゆがみは不問。以下同様。)



下の図のように，△ABCを矢印の方向に7 cm平行移動した図形をかいているもの。



上記1，2以外で，△ABCを矢印の方向に平行移動した図形をかいているもの。

上記1～3以外で，△ABCと合同な三角形をかいているもの。

△ABCと合同でない三角形をかいているもの。

上記以外の解答

無解答

分析結果と課題

- 正答率は 55.2% であり，平行移動した図形をかくことに課題がある。
- 誤答については，「△ABC を矢印の方向に 7 cm 平行移動した図形」をかいた解答類型 2 の反応率が 33.2% である。この中には，平行移動において，対応する点を結ぶ線分は平行で，その長さが等しいことは理解しているが，点 C から矢印の方向に 4 cm 離れた位置に点を取り，そこを点 B に対応する点と捉えた生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

- 平面上にかかれた図形を，きまりにしたがって移動し，移動前と移動後の 2 つの図形の関係を捉えることができるようにする

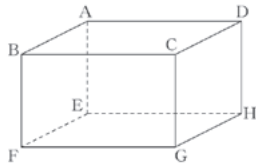
ある図形がきまりにしたがって移動していることを視覚的に捉えたり，図形の移動の性質を見いだしたりする場面を設定し，移動前と移動後の 2 つの図形の関係を捉えることができるように指導することが大切である。

例えば，ある図形を紙で作って実際に移動させたり，コンピュータを利用して移動させたりするなどして，図形の平行移動，対称移動，回転移動を視覚的に捉える活動を取り入れることが考えられる。その際，移動前と移動後の図形の関係を考察することで，平行移動では，移動前と移動後の図形を比べると，対応する点を結ぶ線分が平行になっていることなど，それぞれの移動の性質を見いだすことができるように指導することが大切である。また， a cm 平行移動した場合，対応する点の移動距離が a cm であることを確認することも大切である。さらに，移動前と移動後の図形が示された場面を設定し，2 つの図形の構成要素の対応に着目し，移動の性質を用いて，一方を他方に重ねる方法を説明できるように指導することも考えられる。

数学A 5 空間図形

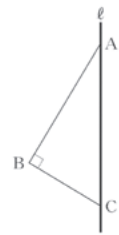
5 次の(1)から(4)までの各問に答えなさい。

(1) 下の図の直方体には辺CGに垂直な面がいくつかあります。そのうちの1つを選んで書きなさい。



(2) 右の図の直角三角形ABCを、直線ℓを軸として1回転させて立体をつくります。

このとき、できる立体の見取図が下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。



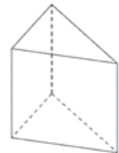
ア



イ



ウ



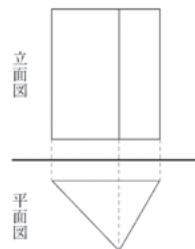
エ



オ



(3) 右の図は、ある立体の投影図で、正面から見た図（立面図）と真上から見た図（平面図）で表したものです。この投影図が表す立体が下のアからオまでの中にあります。正しいものを1つ選びなさい。

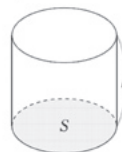


(4) 下のアからオまでの立体は、円柱、角柱、円錐、角錐のいずれかです。下の図において、 S は色のついた部分の面積を、 h は図に示した線分の長さを表すものとします。

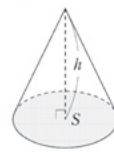
このとき、体積が次の式で表される立体を、下のアからオまでの中からすべて選びなさい。

$$\frac{1}{3}Sh$$

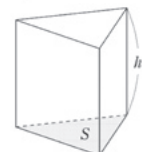
ア



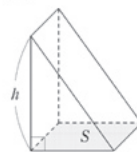
イ



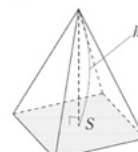
ウ



エ



オ



ア 三角柱

イ 四角柱

ウ 三角^{すい}錐

エ 四角錐

オ 円錐

出題の趣旨

空間における直線や平面の位置関係を理解しているかどうかをみる。
 平面図形の運動による空間図形の構成について理解しているかどうかをみる。
 与えられた投影図から空間図形を読み取ることができるかどうかをみる。
 柱体、錐体や球の表面積と体積の求め方を理解しているかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

空間における直線と平面の垂直について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

ア 空間における直線や平面の位置関係を知ること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答
5	(1)	1 ABCD, EFGHのいずれかを解答しているもの。 (記号の順序は不問。以下同様。)	47.9	◎
		2 辺CGを含む面(BFGC, CGHD)のいずれかを解答しているもの。	36.0	
		3 平行な面(ABFE, AEHD)のいずれかを解答しているもの。	3.0	
		4 垂直な辺(BC, CD, FG, GH)のいずれかを解答しているもの。	1.8	
		5 平行な辺(AE, BF, DH)のいずれかを解答しているもの。	4.7	
		9 上記以外の解答	4.7	
		0 無解答	1.9	

分析結果と課題

- 正答率は 47.9% である。空間における直線と平面の垂直についての理解に課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、辺 CG を含む面を解答した解答類型 2 の反応率が 36.0% である。この中には、直線に垂直な面と直線を含む面を混同した生徒や、辺 CG において垂直に交わる 2 つの面の一方または両方を解答した生徒がいると考えられる。
- 今回の調査対象である生徒が小学校第 6 学年当時に実施した調査である、平成 24 年度算数 A⁶(2) では、「直方体において、与えられた面に垂直な辺を書くこと」をみる問題を出題した（正答率 65.0%）。また、平成 19 年度調査（正答率 66.6%）及び平成 20 年度調査（正答率 66.3%）で類題を出題している。「平成 19 年度【中学校】報告書」及び「平成 20 年度【中学校】報告書」において、「空間における直線や平面の位置関係（面と辺の垂直）についての理解」に課題があると分析している。これらに関連して本設問では、「直方体において、与えられた辺に垂直な面を書くこと」をみる問題を出題した（正答率 47.9%）。今回の結果から、空間における直線と平面の垂直についての理解に引き続き課題があると考えられる。また、平成 19 年度調査及び平成 20 年度調査よりも正答率が低いことから、直方体において、与えられた面に垂直な辺を書くことよりも、与えられた辺に垂直な面を書くことに課題があることも明らかになった。

（参考）

※関連する問題

【中学校】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ⁵ (1)①	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.6%	P. 30～P. 33	P. 160～P. 162
H20A ⁵ (1)	直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く	66.3%	P. 33～P. 35	P. 216～P. 218

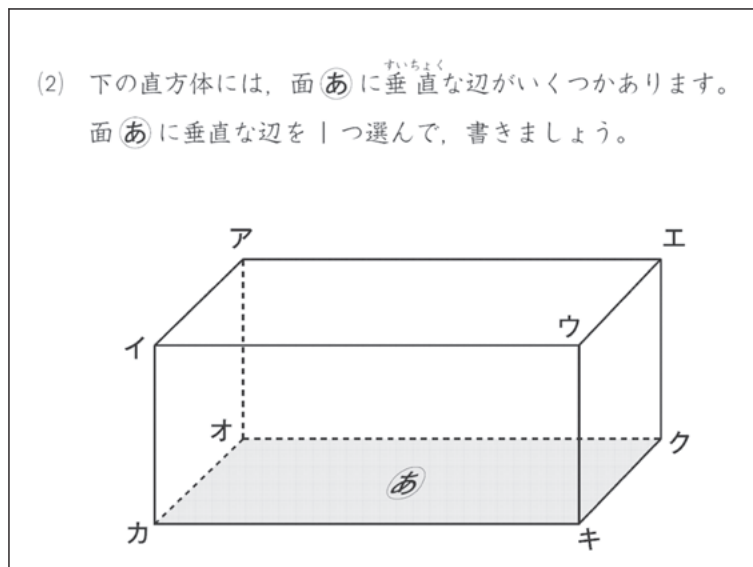
【小学校】

- ・平成24年度【小学校】算数A[6](2)

直方体において、与えられた面に垂直な辺を書く。(正答率65.0%)

(参照)「平成24年度【小学校】解説資料」P.36～P.37, P.39

「平成24年度【小学校】報告書」P.206, P.209～P.210



解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
[6] (2)	1 アオ, イカ, ウキ, エクのいずれか一つを解答しているもの (記号の順序は不問。以下同様。)	65.0	◎
	2 面②に平行な辺 (アイ, イウ, ウエ, エア) を解答しているもの	8.3	
	3 面②に含まれる辺 (オカ, カキ, キク, クオ) を解答しているもの	5.5	
	4 頂点 (ア, イ, ウ, エ, オ, カ, キ, ク) を解答しているもの	9.4	
	5 面②に垂直な面 (面アイカオ, 面イウキカ, 面ウエクキ, 面エアオク) を解答しているもの	1.8	
	6 面②に平行な面 (面アイウエ) を解答しているもの	4.0	
	9 上記以外の解答	3.3	
	0 無解答	2.7	

学習指導に当たって

- 立体の考察を通して、空間における直線や平面の位置関係を理解できるようにする
身近な立体を観察したり見取図を見たりして、直線と直線、直線と平面、平面と平面の位置関係を考察する場面を設定し、空間における直線と平面の位置関係を理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、面BFGCや面CGHDが辺CGに垂直な面かどうかを考える場面を設定し、面と面の位置関係と、直線と面の位置関係を区別できるように指導することが大切である。

設問(2)

趣旨

直角三角形の斜辺を軸とする回転によって構成される空間図形の形を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
[5] (2)	1 ア と解答しているもの。(2つの三角錐を組み合わせた立体)	8.7	
	2 イ と解答しているもの。(円柱)	0.6	
	3 ウ と解答しているもの。(三角柱)	3.6	
	4 エ と解答しているもの。(円錐)	2.7	
	5 オ と解答しているもの。(2つの円錐を組み合わせた立体)	83.8	◎
	9 上記以外の解答	0.3	
	0 無解答	0.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 83.8% であり、相当数の生徒ができている。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[5](2)	長方形を1回転させてできる立体を選ぶ	87.2%	P. 30～P. 33	P. 160～P. 161, P. 163
H21A[5](2)	直角三角形の一边を軸として回転させてできる立体を選ぶ	87.6%	P. 33～P. 37	P. 252～P. 255

学習指導に当たって

○ 平面図形の運動によって空間図形が構成されているとみることができるようにする
観察や操作を取り入れ、平面図形と空間図形を関連付けて考察する場面を設定し、平面図形の運動によって空間図形が構成されているとみることができるように指導することが引き続き大切である。

例えば、実際に長方形や直角三角形などの平面図形の1辺を軸として回転させ、その様子を観察したり、コンピュータを利用したりすることによって、面や線の運動について動的に捉えることができるように指導することが大切である。

設問(3)

趣旨

与えられた投影図から空間図形を読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察，操作や実験などの活動を通して，空間図形についての理解を深めるとともに，図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり，空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
5	(3)	1	ア と解答しているもの。(三角柱)	84.1	◎
		2	イ と解答しているもの。(四角柱)	2.2	
		3	ウ と解答しているもの。(三角錐)	11.1	
		4	エ と解答しているもの。(四角錐)	1.5	
		5	オ と解答しているもの。(円錐)	0.4	
		9	上記以外の解答	0.3	
		0	無解答	0.4	

分析結果と課題

○ 正答率は 84.1% であり，相当数の生徒ができています。

○ 誤答については，「ウ 三角錐」を選択した解答類型3の反応率が 11.1% である。この中には，平面図から立体の底面が三角形であることは捉えられているが，立体の側面も平面図から三角形と捉えた生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

・平成23年度【中学校】数学A5(3)

与えられた投影図から立体をよみとり，その立体を選ぶ。

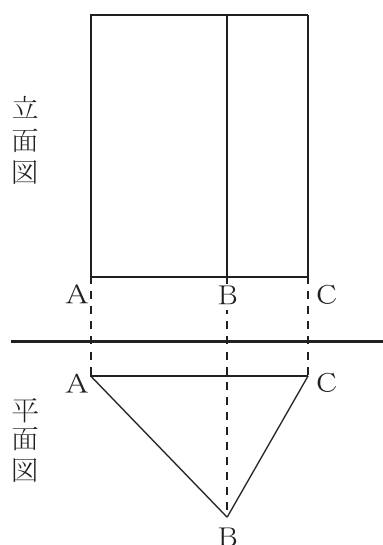
(参照)「平成23年度【中学校】解説資料」P. 34～P. 38

学習指導に当たって

- 空間図形を投影図に表したり，投影図から空間図形を読み取ったりすることができるようにする

様々な立体について視点を決めて観察し，立面図と平面図がどのようなになるかを考える場面を設定して，空間図形を投影図に表したり，投影図から空間図形を読み取ったりすることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には，平面図から底面が三角形であること，立面図から柱体であることを判断し，当てはまる空間図形が三角柱であると読み取ることができるように指導することが大切である。また，下の図のように，平面図のACと立面図のACの長さは等しくなるが，平面図のABと立面図のABの長さは等しくならないことなど，投影図の特徴を理解できるように指導することも大切である。



設問(4)

趣旨

与えられた式を用いて体積を求めることができる立体を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

ウ 扇形の弧の長さや面積並びに基本的な柱体、錐体及び球の表面積と体積を求めること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
[5]	(4) 1 イ、オ と解答しているもの。	57.3	◎
	2 イまたはオのどちらか一方のみを解答しているもの。	9.9	
	3 イ、エ、オ と解答しているもの。	2.9	
	4 ウ、エ と解答しているもの。	3.0	
	5 アを含むもの。	11.0	
	9 上記以外の解答	14.5	
	0 無解答	1.4	

分析結果と課題

○ 正答率は 57.3% であり、与えられた式を用いて体積を求めることができる立体についての理解に課題がある。

○ 誤答については、「ア」を含むものを解答した解答類型 5 の反応率が 11.0% である。この中には、体積比が 3 : 1 である図形の組み合わせを選んだと考えられる「ア、イ」という解答がある。

誤答である解答類型 9 の反応率は 14.5% である。この中には、立体を構成する面に三角形がある立体を選んだと考えられる「ウ、エ、オ」という解答がある。

学習指導に当たって

○ 柱体と錐体を関連付けて、錐体の体積の求め方を理解できるようにする

錐体の体積と柱体の体積の関係を予想し、その予想が正しいかどうかを実験や実測を行って確かめる場面を設定して、錐体の体積が (底面積) × (高さ) × $\frac{1}{3}$ で求められることを、柱体と関連付けて、実感を伴って理解できるように指導することが大切である。

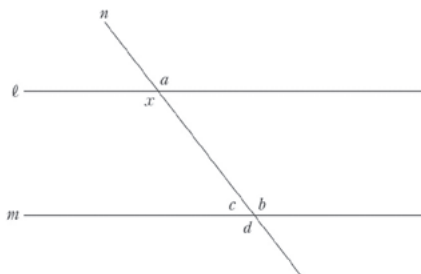
例えば、錐体の体積と柱体の体積の関係を予想し、その予想が正しいかどうかを、錐体の容器に入った水を柱体の容器に移したり、逆に柱体の容器に入った水を錐体の容器に移したりする実験を通して確かめる場面を設定することが考えられる。その上で、円柱と円錐の関係だけにとどまらず、角柱と角錐の関係を予想し確かめるとともに、底面の形が合同で高さも等しい柱体と錐体の体積の関係を捉えられるように指導することも大切である。

数学A 6 平面図形の基本的な性質

6 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の図で、平行な2つの直線 ℓ 、 m に1つの直線 n が交わっています。

このとき、 $\angle x$ の同位角について、下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。



- ア $\angle x$ の同位角は、 $\angle a$ である。
- イ $\angle x$ の同位角は、 $\angle b$ である。
- ウ $\angle x$ の同位角は、 $\angle c$ である。
- エ $\angle x$ の同位角は、 $\angle d$ である。
- オ $\angle x$ の同位角は、 $\angle a$ から $\angle d$ までの中にはない。

(2) 図1のように四角形の外側に点Pをとり、図2の五角形をつくると、頂点Pにおける内角は 80° になりました。

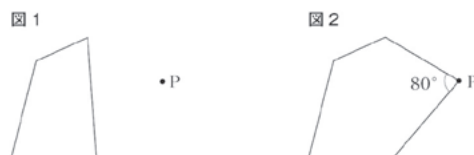


図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と比べてどうなりますか。下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 80° 大きくなる。
- イ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 180° 大きくなる。
- ウ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より 360° 大きくなる。
- エ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と変わらない。
- オ 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和と比べてどうなるかは、問題の条件だけでは決まらない。

出題の趣旨

平行線や角の性質を理解しているかどうかをみる。
多角形の内角や外角の和の性質を理解しているかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

同位角の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確認説明すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
[6]	(1)	1	ア と解答しているもの。(∠ x の同位角は、∠ a である。)	5.5	
		2	イ と解答しているもの。(∠ x の同位角は、∠ b である。)	8.0	
		3	ウ と解答しているもの。(∠ x の同位角は、∠ c である。)	4.7	
		4	エ と解答しているもの。(∠ x の同位角は、∠ d である。)	80.4	◎
		5	オ と解答しているもの。 (∠ x の同位角は、∠ a から∠ d の中にはない。)	0.9	
		9	上記以外の解答	0.1	
		0	無解答	0.4	

分析結果と課題

○ 正答率は 80.4% であり、相当数の生徒ができています。

○ 平成 21 年度調査で類題を出題している（正答率42.0%）。「平成21年度【中学校】報告書」において、「同位角の意味を正しく理解すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では、「平行な 2 直線に 1 直線が交わったときに、与えられた角の同位角を指摘すること」をみる問題を出題した（正答率80.4%）。今回の結果と合わせると、平行な 2 直線に 1 直線が交わったときのみ同位角が存在すると誤って捉えている生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

・平成21年度【中学校】数学A[6](1)

同位角の位置にあるものを選ぶ。(正答率42.0%)

(参照)「平成21年度【中学校】解説資料」P. 38～P. 39

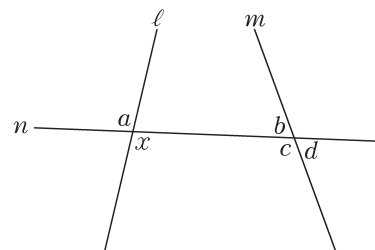
「平成21年度【中学校】報告書」P. 258～P. 259

学習指導に当たって

○ 2 直線に 1 直線が交わってできる角について理解できるようにする

2 直線に 1 直線が交わってできる角で、互いに同位角や錯角の位置にある角を見いだす活動を取り入れ、それらの角について理解できるように指導することが大切である。

例えば、2 直線に 1 直線が交わってできる角について、2 直線が平行である場合や平行でない場合を取り上げ、位置関係を捉えたり、大きさを測定したりする活動を取り入れ、同位角や錯角が等しくなるのは 2 直線が平行な場合だけであることを、実感を伴って理解できるように指導することが大切である。なお、平成21年度【中学校】数学A[6](1)の正答率が 42.0% であったことから、右の図のように 2 直線が平行でない場合には、同位角や錯角がないと誤解している生徒がいると考えられるため、留意する必要がある。



設問(2)

趣旨

多角形の内角の和の性質を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確かめることができるようにする。

イ 平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして、多角形の角についての性質を見いだせることを知ること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
[6] (2)	1 ア と解答しているもの。(80°大きくなる。)	11.4	
	2 イ と解答しているもの。(180°大きくなる。)	70.4	◎
	3 ウ と解答しているもの。(360°大きくなる。)	5.7	
	4 エ と解答しているもの。(変わらない。)	5.5	
	5 オ と解答しているもの。(問題の条件だけでは決まらない。)	6.1	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.9	

分析結果と課題

○ 正答率は 70.4% である。

○ 誤答については、「ア 図2の五角形の内角の和は、図1の四角形の内角の和より80°大きくなる。」を選択した解答類型1の反応率が11.4%である。この中には、新たにできた∠Pの大きさの分だけ多角形の内角の和が大きくなったと捉えた生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

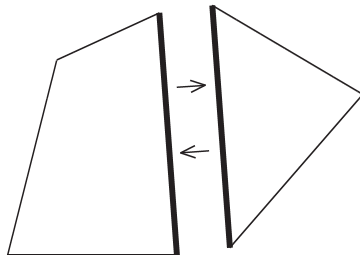
問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A[6](2)	五角形の1つの頂点を動かし、角の大きさを90°に変えたときの内角の和の変化として正しいものを選ぶ	74.2%	P. 38～P. 40	P. 214, P. 216～P. 217
H23A[6](2)	五角形の内角の和と六角形の内角の和について、正しいものを選ぶ	未実施	P. 41～P. 45	未実施

学習指導に当たって

○ 多角形の内角の和の性質を理解できるようにする

多角形の内角の和は，辺の数が増えると一定に増えることや，辺の数が変わらなければ形が変わっても一定であることを見いだす場面を設定し， n 角形の内角の和は， n の値によって一意に定まることを理解できるように指導することが大切である。

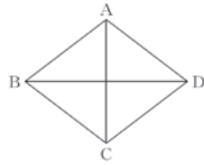
例えば，多角形の頂点や辺の数が 1 つ増えると内角の和が 180° 増える理由を説明させる活動を取り入れることが考えられる。その際，下の図のように，多角形と三角形を用意し，それらを付けたり離したりして，内角の和が三角形の内角の和の分だけ増えたり減ったりすることが理解できるように指導することが大切である。



数学A 7 図形の性質を記号から読み取ること・証明の根拠

7 次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

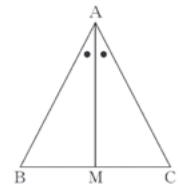
(1) ひし形ABCDにおいて、 $\underline{AC \perp BD}$ が成り立ちます。



上の下線部が表しているものを、下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 4つの辺はすべて等しい。
- イ 向かい合う辺は平行である。
- ウ 向かい合う角は等しい。
- エ 対角線は垂直に交わる。
- オ 対角線はそれぞれの中点で交わる。

(2) $AB = AC$ である二等辺三角形ABCがあります。 $\angle A$ の二等分線をひき、底辺BCとの交点をMとします。
このとき、 $BM = CM$ であることを次のように証明しました。



証明

$\triangle ABM$ と $\triangle ACM$ において、
 仮定から、 $AB = AC$ …①
 $\angle BAM = \angle CAM$ …②
 共通な辺だから、 $AM = AM$ …③
 ①、②、③より、 がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABM \cong \triangle ACM$
 合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $BM = CM$

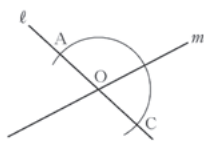
上の証明の に当てはまる言葉を書きなさい。

(3) 下の図のように、点Oで交わる2つの直線 ℓ 、 m があります。

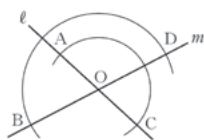


下の①、②、③の手順で点A、点B、点C、点Dをとり、平行四辺形ABCDをかきます。

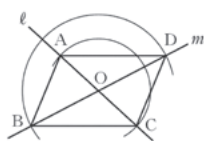
① 点Oを中心として円をかき、直線 ℓ との交点を点A、点Cとする。



② 点Oを中心として別の円をかき、直線 m との交点を、点B、点Dとする。



③ 点A、点B、点C、点Dを順に結ぶ。



前ページの①、②、③の手順では、どのようなことがらを根拠にして平行四辺形ABCDをかいていますか。下のアからオまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ平行な四角形は、平行四辺形である。
- イ 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- ウ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- エ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形である。
- オ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四辺形である。

出題の趣旨

記号で表された図形の構成要素間の関係を読み取ることができるかどうかをみる。
 三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。
 平行四辺形になるための条件を理解しているかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

ひし形について、「対角線は垂直に交わる」という性質を、記号を用いた表現から読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
7	(1) 1 ア と解答しているもの。(4つの辺はすべて等しい。)	6.0	
	2 イ と解答しているもの。(向かい合う辺は平行である。)	3.7	
	3 ウ と解答しているもの。(向かい合う角は等しい。)	3.4	
	4 エ と解答しているもの。(対角線は垂直に交わる。)	76.6	◎
	5 オ と解答しているもの。(対角線はそれぞれの中点で交わる。)	9.5	
	9 上記以外の解答	0.4	
	0 無解答	0.5	

分析結果と課題

○ 正答率は 76.6% である。

○ 平成19年度調査で類題を出題している（正答率67.2%）。「平成19年度【中学校】報告書」において、「記号で表された図形の性質を読み取ること」に課題があると分析している。

また、平成26年度調査で類題を出題している（正答率62.5%）。「平成26年度【中学校】報告書」において、「長方形について、「対角線の長さは等しい」という性質を、記号を用いた表現から読み取ること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では、「ひし形ABCDにおいて、 $AC \perp BD$ が表す性質を選ぶこと」をみる問題を出題した（正答率76.6%）。今回の結果から、記号で表された図形の構成要素間の関係を読み取ることの課題について、改善の傾向がみられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A[6](3)	平行四辺形になるための条件を表した記号について、正しい記述を選ぶ	67.2%	P. 34～P. 36	P. 166, P. 169
H26A[6](1)	長方形ABCDにおいて、 $AC = BD$ が表す性質を選ぶ	62.5%	P. 54～P. 56, P. 59	P. 60～P. 62

(参照)「4年間のまとめ【中学校編】」P. 42～P. 44

学習指導に当たって

- 辺や角などについて、記号で表された関係を正しく読み取ることができるようにする
図形の構成要素やそれらの関係を記号で表したり、記号で表された図形の構成要素やそれらの関係を読み取ったりできるように指導することが大切である。
本設問を使って授業を行う際には、 AC 、 BD がひし形ABCDの対角線であり、 $AC \perp BD$ はこれらが垂直に交わることを表していることを説明できるように指導することが大切である。また、選択肢にある他の辺や角などについての関係を記号で表す活動を取り入れることも考えられる。

設問(2)

趣旨

証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。
ア 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
[7] (2)	1 2組の辺とその間の角 と解答しているもの。	76.5	◎
	2 2組の辺と1つの角 と解答しているもの。	0.7	
	3 3組の辺 と解答しているもの。	2.2	
	4 1組の辺とその両端の角 と解答しているもの。	2.0	
	5 直角三角形の斜辺と他の1辺 と解答しているもの。	0.4	
	6 直角三角形の斜辺と1つの鋭角 と解答しているもの。	0.6	
	9 上記以外の解答	11.0	
	0 無解答	6.6	

分析結果と課題

- 正答率は 76.5% である。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 11.0% である。この中には、三角形の合同条件を正しく理解していないとみられる「2組の辺とその両端の角」や「2組の辺」という解答がある。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ⁸	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）	73.9%	P. 40～P. 41	P. 172～P. 173
H22A ⁷ (2)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい）	56.7%	P. 41～P. 44	P. 218～P. 221
H23A ⁷ (1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	未実施	P. 46～P. 49	未実施
H25A ⁷ (1)	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（3組の辺がそれぞれ等しい）	79.7%	P. 50～P. 52, P. 55	P. 56～P. 57
H26A ⁷	証明で用いられている三角形の合同条件を選ぶ（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）	73.6%	P. 60～P. 62	P. 66～P. 68

学習指導に当たって

○ 証明の根拠として用いられる三角形の合同条件を指摘できるようにする

証明を読み、根拠を見いだすとともに、その根拠がどのように用いられているかを確認する場面を設定し、三角形の合同条件など、証明の根拠として用いられている図形の性質を指摘できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、証明を読み、当てはまる三角形の合同条件を確認するとともに、図と対応させてその合同条件を成り立たせる辺や角の関係を捉える活動を取り入れることが考えられる。その際、証明の「仮定から」とされている「 $AB = AC$ 」, 「 $\angle BAM = \angle CAM$ 」が、それぞれ、「 $\triangle ABC$ が $AB = AC$ である二等辺三角形であること」, 「 AM が $\angle A$ の二等分線であること」に基づいていることを確認することが大切である。

設問(3)

趣旨

作図の根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。
ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
7	(3) 1 ア と解答しているもの。 (2組の向かい合う辺がそれぞれ平行)	12.2	
	2 イ と解答しているもの。 (2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい)	17.2	
	3 ウ と解答しているもの。 (2組の向かい合う角がそれぞれ等しい)	11.6	
	4 エ と解答しているもの。 (対角線がそれぞれの中点で交わる)	48.5	◎
	5 オ と解答しているもの。 (1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい)	9.5	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.9	

分析結果と課題

- 正答率は 48.5% である。作図の根拠として用いられている平行四辺形になるための条件の理解に課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、解答類型 1, 2, 3 の反応率を合わせると 41.0% である。これらの中には、作図の根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を、作図された平行四辺形 ABCD の定義や性質と混同している生徒がいると考えられる。
- 平成 25 年度調査で類題を出題している（正答率 48.3%）。「平成 25 年度【中学校】報告書」において、「作図の手順を読み、根拠として用いられている平行四辺形になるための条件を理解すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では、「与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶこと」をみる問題を出題した（正答率 48.5%）。今回の結果から、作図の根拠として用いられている平行四辺形になるための条件の理解に、引き続き課題があると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H23A 7(2)	長さの等しい2本の棒を2種類組み合わせた四辺形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	未実施	P. 46～ P. 49	未実施
H25A 7(3)	与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	48.3%	P. 50～ P. 51, P. 53～ P. 55	P. 56～ P. 57, P. 59～ P. 61

学習指導に当たって

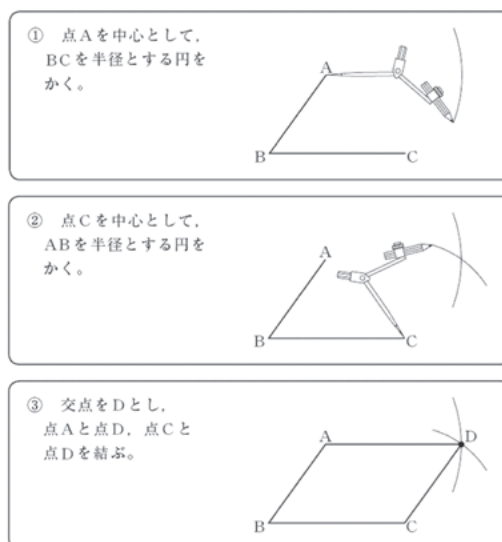
○ 平行四辺形になるための条件を具体的な場面で用いることができるようにする

平行四辺形の作図の過程や具体物にみられる平行四辺形になるための条件を指摘する活動を取り入れ、平行四辺形になるための条件を具体的な場面で捉え、それをを用いることができるように指導することが大切である。

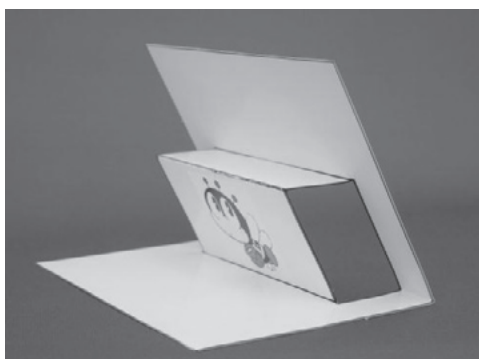
本設問を使って授業を行う際には、作図の手順から、「 $AO = CO$ 」,「 $BO = DO$ 」を読み取り、四角形ABCDが平行四辺形になるための条件である「対角線がそれぞれの中点で交わる」を満たしていることを確認する活動を取り入れることが考えられる。その際、右の手順のように、本設問の「対角線がそれぞれの中点で交わる」とは異なる条件を用いた平行四辺形の作図の手順を提示し、同様の活動を取り入れることも考えられる。

また、下の図の、本年度【中学校】数学B 3で取り上げたポップアップカードや、道具箱のような具体物の構造に平行四辺形を見いだし、それが平行四辺形になる根拠を指摘する活動を取り入れることも考えられる。

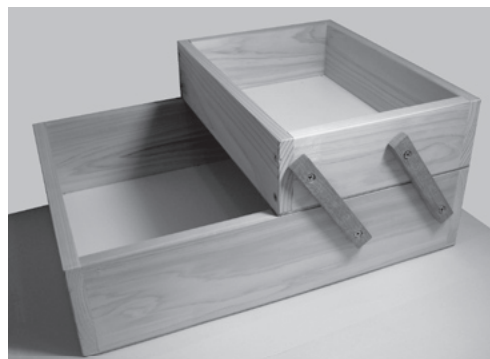
「2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい」を用いた平行四辺形の作図の手順



ポップアップカード



道具箱



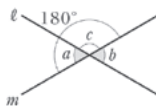
数学A 8 証明の必要性和意味

- 8 ある学級で、「対頂角は等しい」ことの証明について、次の①、②を比べて考えています。

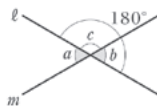


①

下の図のように直線 ℓ と直線 m が交わっているとき、



$$\angle a = 180^\circ - \angle c$$

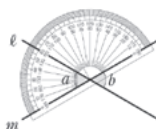


$$\angle b = 180^\circ - \angle c$$

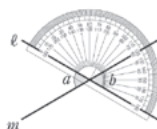
よって、 $\angle a = \angle b$
したがって、対頂角は等しい。

②

下の図のように直線 ℓ と直線 m が交わっているとき、
2つの角の大きさをそれぞれ測ると、



$$\angle a = 60^\circ$$



$$\angle b = 60^\circ$$

よって、 $\angle a = \angle b$
したがって、対頂角は等しい。

2つの直線がどのように交わっても「対頂角は等しい」ことの証明について、正しく述べたものが下のアからオまでの中にあります。
それを1つ選びなさい。

ア ①も②も証明できている。

イ ①は証明できており、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

ウ ①は証明できているが、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめても証明したことにはならない。

エ ①も②も2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

オ ①は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになるが、②はそれでも証明したことにはならない。

出題の趣旨

証明の必要性和意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

- (1) 観察、操作や実験などの活動を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確かめることができるようにする。

ア 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明すること。

- (2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
8	1 ア と解答しているもの。	21.3	◎
	2 イ と解答しているもの。	28.4	
	3 ウ と解答しているもの。	26.4	
	4 エ と解答しているもの。	13.9	
	5 オ と解答しているもの。	8.7	
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	1.2	

分析結果と課題

○ 正答率は 26.4% である。証明の必要性和意味の理解に課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「イ ①は証明できており、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。」を選択した解答類型2の反応率が 28.4% である。この中には、実測や操作など帰納的な方法による説明の限界について理解していない生徒がいると考えられる。

「ア ①も②も証明できている。」を選択した解答類型1の反応率が 21.3% である。この中には、実測や操作など帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解していない生徒がいると考えられる。

「エ ①も②も2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。」を選択した解答類型4の反応率が 13.9% である。この中には、証明するためにかかれた図は、すべての代表として示されていることを理解していない生徒がいると考えられる。

○ 平成21年度調査で類題を出題しており（正答率29.7%）、この結果を受け、「4年間のまとめ【中学校編】」では、「証明の必要性和意味を理解すること」に課題があると分析している。今回も正答率は 26.4% にとどまっており、引き続き課題があると考えられる。

（参考）

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H21A 8	三角形の内角の和が 180° であることの証明について正しいものを選ぶ	29.7%	P. 44～P. 45	P. 266～P. 269
H23A 8	三角形の外角の和が 360° であることの証明について正しいものを選ぶ	未実施	P. 50～P. 51	未実施

（参照）「4年間のまとめ【中学校編】」P. 32～P. 33, P. 128～P. 129, P. 160～P. 161

「平成21年度【中学校】授業アイディア例」P. 9

学習指導に当たって

- 帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味についての理解を深められるようにする

対頂角の性質や三角形の内角の和、平行四辺形の性質などの学習において、帰納的な方法による説明と比較しながら、演繹的な推論による説明の役割を理解する場面を設定し、証明の必要性和意味についての理解を深められるように指導することが大切である。

本問題を使って授業を行う際には、いくつかの図について帰納的に「対頂角は等しい」ことを確かめても、その事柄が成り立つことの信頼性は高まるが、すべてを調べ尽くすことはできないことから、演繹的な推論による説明が必要であることを理解できるように指導することが大切である。

なお、ウ（正答）よりイ（誤答）を選択した生徒の割合の方が高かったことから、たとえ証明を書くことはできていても、帰納的な方法による説明の限界を理解していない生徒がいると考えられることにも留意する必要がある。

数学 A 9 関数の意味

9 下のアからエまでの中に、 y が x の関数でないものがあります。
それを 1 つ選びなさい。

ア 1 枚 10 円のコピーを x 枚とったときの料金は y 円である。

イ 縦の長さが x cm, 横の長さが y cm の長方形の面積は 24 cm^2 である。

ウ 15 L の水を x L 使ったときの残りの水の量は y L である。

エ x 歳の人の身長は y cm である。

出題の趣旨

関数の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第 1 学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

ア 関数関係の意味を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
9	1 ア と解答しているもの。 (10 円のコピーを x 枚とったときの料金 y 円)	3.4	
	2 イ と解答しているもの。 (縦 x cm, 横 y cm の長方形の面積 24 cm^2)	7.3	
	3 ウ と解答しているもの。 (15 L の水を x L 使ったときの残りの水 y L)	6.6	
	4 エ と解答しているもの。(x 歳の人の身長 y cm)	81.7	◎
	9 上記以外の解答	0.1	
	0 無解答	0.9	

分析結果と課題

- 正答率は 81.7% であり、相当数の生徒ができています。

(参考)

※関連する問題

- ・平成25年度【中学校】数学A9
 y が x の関数である事象を選ぶ。(正答率13.8%)
(参照)「平成25年度【中学校】解説資料」P. 58～P. 59
「平成25年度【中学校】報告書」P. 64～P. 65

学習指導に当たって

○ 関数の意味を理解できるようにする

具体的な事象の中の2つの数量 x , y について、 x にある値を代入したときに、 y の値がただ1つ決まるかどうかを確認する活動を取り入れ、 y が x の関数であるかどうかを見い出すことができるように指導することが大切である。

本問題を使って授業を行う際には、それぞれの選択肢について、1つの x の値に対して y の値がただ1つに決まるかどうかを確認する場面を設定することが考えられる。例えば、学級において年齢が同じでも身長が異なる生徒もいることから、「 x 歳の人の身長は y cm である。」は、 y が x の関数ではないことを見い出すことができるように指導することが大切である。

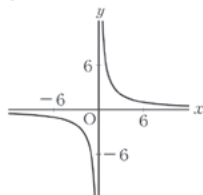
また、第3学年の学習において、 $y = ax^2$ のように、 y は x の関数であっても、 x は y の関数ではない場合があることを取り上げ、関数の意味の理解が確かなものになるように指導することが大切である。

数学A 10 反比例のグラフ・比例のグラフ上の点・変域

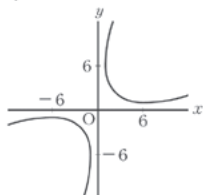
10 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 下のアからエまでの中に、反比例 $y = \frac{6}{x}$ のグラフがあります。
正しいものを1つ選びなさい。

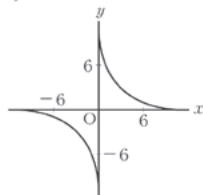
ア



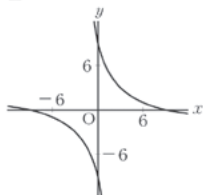
イ



ウ



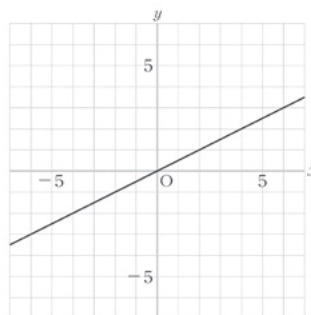
エ



(2) 点Aは比例 $y = 2x$ のグラフ上にあります。次の に
当てはまる数を求めなさい。

A (3,)

(3) 次の図の直線は、比例のグラフを表しています。



x の変域が $2 \leq x \leq 6$ のとき、 y の変域はどのようにになりますか。
下のそれぞれの に当てはまる数を求めなさい。

 $\leq y \leq$

出題の趣旨

反比例のグラフの特徴を理解しているかどうかをみる。

比例のグラフ上の点を、座標を用いて表すことができるかどうかをみる。

比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができるかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

反比例のグラフが x 軸, y 軸に限りなく近づく 2 つのなめらかな曲線であることを理解しているかどうかをみる。

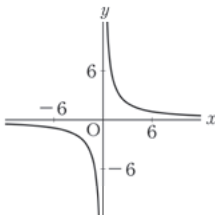
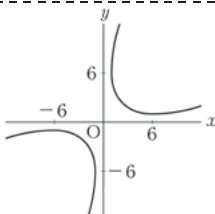
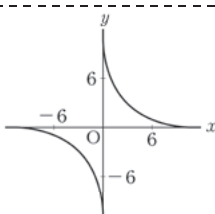
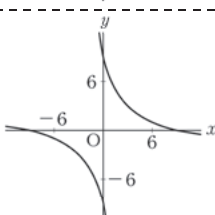
■学習指導要領における領域・内容

〔第 1 学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
10	(1)	1	ア と解答しているもの。		62.4	◎
		2	イ と解答しているもの。		8.2	
		3	ウ と解答しているもの。		22.3	
		4	エ と解答しているもの。		5.8	
		9	上記以外の解答		0.0	
		0	無解答		1.2	

分析結果と課題

- 正答率は 62.4% であり、反比例のグラフが x 軸、 y 軸に限りなく近づく 2 つのなめらかな曲線であることについての理解に課題がある。
- 誤答については、「ウ」を選択した解答類型 3 の反応率が 22.3% である。この中には、反比例のグラフは x 軸、 y 軸に近づく 2 つのなめらかな曲線であることについては理解できているが、その曲線はいずれ x 軸、 y 軸と重なると捉えている生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19A ¹⁰ (2)	反比例のグラフを選ぶ	68.8%	P. 45～P. 47	P. 177, P. 179
H22A ¹⁰ (2)	反比例 $y = -\frac{12}{x}$ のグラフを選ぶ	64.5%	P. 51～P. 53	P. 236, P. 240～P. 241
H23A ¹⁰ (3)	反比例 $y = \frac{4}{x}$ のグラフを完成する	未実施	P. 54～P. 57	未実施
H24A ¹⁰ (2)	反比例のグラフを選ぶ	54.1%	P. 56～P. 59	P. 266, P. 269～P. 270
H25A ¹⁰ (4)	反比例 $y = \frac{6}{x}$ のグラフを完成する	71.5%	P. 60～P. 61 P. 63～P. 66	P. 66～P. 67 P. 70～P. 71

学習指導に当たって

- y の値の変化の様子を調べ、反比例のグラフの特徴を理解できるようにする

反比例のグラフは、 x 軸と y 軸のそれぞれに限りなく近づくが交わらない 2 つのなめらかな曲線となることを理解できるように指導することが大切である。

例えば、 x の値を細かくとってグラフの通る点を調べる活動を通して、グラフがなめらかな曲線になることを確認するとともに、 x の値を大きくしても y の値が 0 とならないことや、 $x=0$ のとき y の値は求められないことから、グラフは x 軸と y 軸のそれぞれに限りなく近づくが交わらないことを理解できるように指導することが大切である。

また、コンピュータを活用し、反比例のグラフを観察する活動を取り入れることも考えられる。

設問(2)

趣旨

与えられた比例の式について、そのグラフ上の点の x 座標を基に y 座標を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

ウ 座標の意味を理解すること。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
10	(2) 1 6 と解答しているもの。	65.8	◎
	2 $\frac{3}{2}$ と解答しているもの。	2.8	
	3 $\frac{2}{3}$ と解答しているもの。	0.2	
	4 5 と解答しているもの。	1.1	
	5 1 と解答しているもの。	1.4	
	9 上記以外の解答	19.2	
	0 無解答	9.6	

分析結果と課題

○ 正答率は 65.8% であり、与えられた比例の式について、そのグラフ上の点の x 座標を基に y 座標を求めることについて課題がある。

○ 誤答である解答類型 9 の反応率は 19.2% である。この中には、比例 $y=2x$ の比例定数を答えたとみられる「2」という解答がある。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22A[9](2)	$y=-2x$ 上の点を選ぶ	43.1%	P. 47～P. 50	P. 228, P. 230～P. 231
H24A[9](2)	$y=2x$ 上の点を選ぶ	52.2%	P. 52～P. 55	P. 262, P. 264～P. 265

学習指導に当たって

○ 式を用いて、グラフ上の点の座標を求めることができるようにする

グラフの式を満たす値の組を求める活動を取り入れ、グラフ上の点の座標を求めることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、グラフ上の点の座標がそのグラフの式を満たす点の値の組を表していることや、座標の表し方を確認した上で、 x 座標の値を式に代入して y 座標の値を求めることができるように指導することが大切である。その際、式だけでなく表やグラフと関連付けて、座標の意味の理解を深められるように指導することが大切である。

なお、反比例、一次関数、関数 $y = ax^2$ においても、座標の意味を確認することが大切である。

設問(3)

趣旨

与えられた比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
10	(3) 1 $1 \leq y \leq 3$ と解答しているもの。	50.3	◎
	2 $3 \leq y \leq 1$ と解答しているもの。	0.2	
	3 $2 \leq y \leq 6$ と解答しているもの。	2.4	
	4 $-7 \leq y \leq 7$ と解答しているもの。	0.0	
	5 $1 \leq y \leq \square$ と解答しているもの。 (\square は3以外の数、または無解答)	2.9	
	6 $\square \leq y \leq 3$ と解答しているもの。 (\square は1以外の数、または無解答)	4.2	
	9 上記以外の解答	23.1	
	0 無解答	16.8	

分析結果と課題

○ 正答率は 50.3% であり、与えられた比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求めることについての理解に課題がある。

○ 誤答である解答類型9の反応率は 23.1% である。この中には、比例のグラフを $y=2x$ と読み取り、 $2 \leq x \leq 6$ に対応する y の変域を答えたとみられる「 $4 (\leq y \leq) 12$ 」という解答がある。

○ 無解答率は 16.8% である。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A10	比例のグラフ上に、 x の変域に対応する部分を図示する	44.1%	P. 49～P. 51	P. 236～P. 238
H22A9(3)	比例のグラフから、 x の変域に対応する y の変域を求める	47.8%	P. 47～P. 50	P. 228, P. 232～P. 234

学習指導に当たって

○ グラフを用いて変域を視覚的に捉え、変域を求めることができるようにする

グラフを用いて変域を視覚的に捉える活動を取り入れ、与えられた x の変域から対応する y の変域を求めることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、与えられた x の変域の端点に対応するグラフ上の点を求め（図 1）、それらを端点とするグラフ上の部分をなぞる（図 2）ことで視覚的に捉えられるようにした上で、なぞったグラフの部分を y 軸に対応させて、 y の変域を読み取る（図 3）活動を取り入れることが考えられる。なお、右下がりの直線のグラフや反比例、関数 $y=ax^2$ のグラフにおいても、このように変域を捉える活動を取り入れることが大切である。

図 1

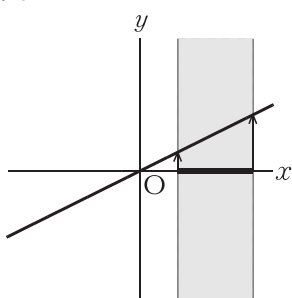


図 2

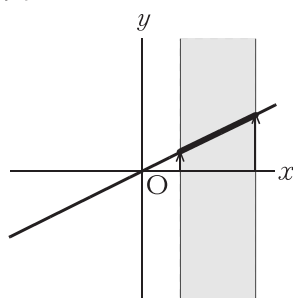
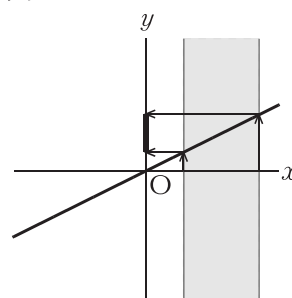


図 3



数学A 11 一次関数の表と式

- 11 次の表は、ある一次関数について、 x の値とそれに対応する y の値を表しています。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	-1	2	5	8	11	...

下のアからオまでの中に、上の表の x と y の関係を表す式があります。正しいものを1つ選びなさい。

ア $y = 3x$

イ $y = 3x + 5$

ウ $y = 5x + 3$

エ $y = 8x$

オ $y = 8x + 5$

出題の趣旨

一次関数の表から、 x と y の関係を式で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
11	1 ア と解答しているもの。($y=3x$)	12.1	◎
	2 イ と解答しているもの。($y=3x+5$)	65.5	
	3 ウ と解答しているもの。($y=5x+3$)	11.2	
	4 エ と解答しているもの。($y=8x$)	5.3	
	5 オ と解答しているもの。($y=8x+5$)	4.5	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	1.4	

分析結果と課題

- 正答率は 65.5% であり、一次関数の表から、 x と y の関係を式で表すことに課題がある。
- 誤答については、「ア $y=3x$ 」を選択した解答類型 1 の反応率が 12.1% である。この中には、表から変化の割合を読み取ることはできるが、 $x=0$ のときの y の値を捉えていない生徒がいると考えられる。
- 「ウ $y=5x+3$ 」を選択した解答類型 3 の反応率が 11.2% である。この中には、一次関数 $y=ax+b$ の a と b を混同している生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

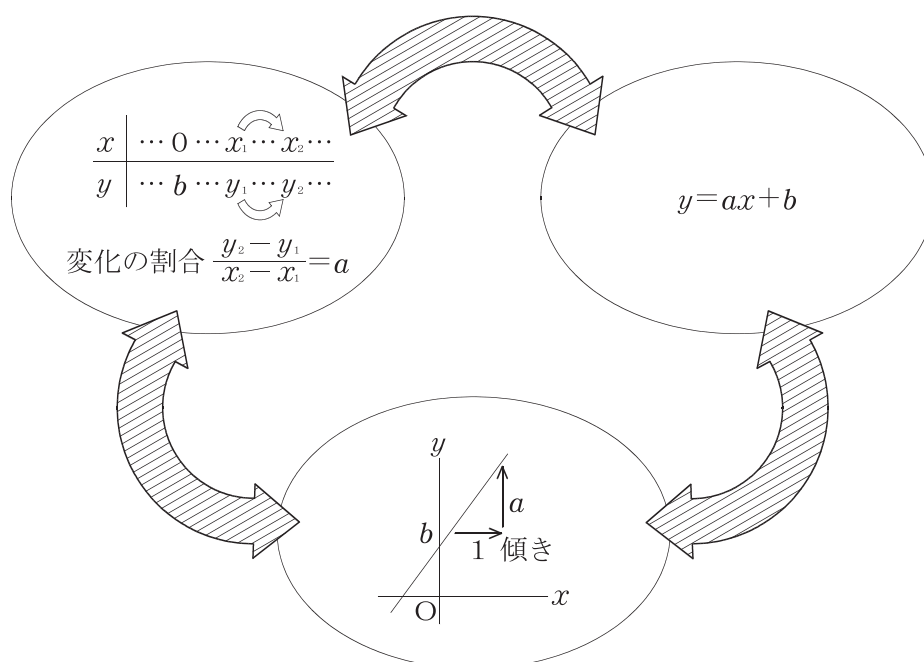
問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A12(2)	一次関数の表から式を求める	37.8%	P. 54～ P. 56	P. 244 P. 246～ P. 247
H23A11(3)	一次関数の表から式を求める	未実施	P. 58～ P. 62	未実施

学習指導に当たって

- 一次関数の表から変化の割合や対応の特徴を捉え、 x , y の関係を式で表すことができるようにする

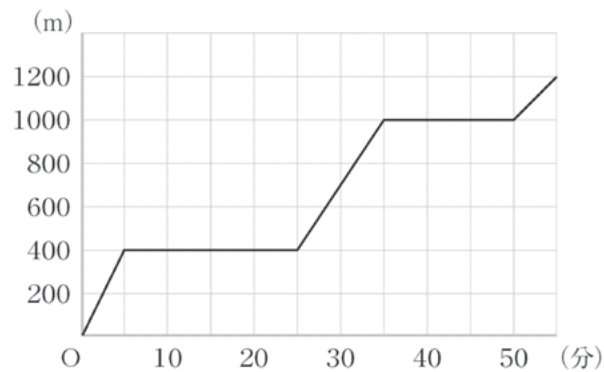
表と式を関連付ける活動を取り入れ、一次関数における変化の割合や対応の特徴を捉え、 x , y の関係を式で表すことができるように指導することが大切である。

本問題を使って授業を行う際には、一次関数 $y=ax+b$ の表から、 x が 1 増加したときの y の増加量が a になること、 x の値が 0 のときの y の値が b になることを確認するなど、表から式を求めることができるように指導することが大切である。その際、表・式・グラフを相互に関連付けて一次関数 $y=ax+b$ の a と b の値の意味を理解できるように指導することが大切である。



数学 A 12 グラフの読み取り

- 12 美咲さんは、家から、図書館と公園に寄って、友だちの家に行きます。
次の図は、美咲さんが家を出てからの時間と家からの道のりの関係を表したグラフです。



次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 美咲さんの進む速さが最も速いのは、何分から何分までの間ですか。
下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 0分から5分までの間
- イ 5分から25分までの間
- ウ 25分から35分までの間
- エ 35分から50分までの間
- オ 50分から55分までの間

- (2) 美咲さんは、家を出て15分後に、家から何 m 進んだところにいますか。家から美咲さんのいる地点までの道のりを求めなさい。

出題の趣旨

具体的な事象における2つの数量の変化や対応をグラフから読み取ることができるかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表すことを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
12	(1) 1 ア と解答しているもの。(0分から5分までの間)	50.6	◎
	2 イ と解答しているもの。(5分から25分までの間)	3.9	
	3 ウ と解答しているもの。(25分から35分までの間)	37.3	
	4 エ と解答しているもの。(35分から50分までの間)	2.8	
	5 オ と解答しているもの。(50分から55分までの間)	4.1	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	1.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 50.6% であり、時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表すことの理解に課題がある。

○ 誤答については、「ウ 25分から35分までの間」を選択した解答類型3の反応率が 37.3% である。この中には、時間と道のりの関係を表すグラフの一部で、傾きが0ではない線分の長さが速さを表すと捉えている生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

○ 時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きの違いが速さの違いを表すことを理解できるようにする

傾きが異なる複数のグラフと速さに対応させて考察する場面を設定し、傾きの違いが速さの違いを表すことを理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、例えば0分から5分の5分間では、400 m進むことから速さは分速 80 m となり、この区間の直線の傾きが $\frac{400}{5}$ で 80 となることから、グラフの傾きが速さを示していることを理解できるように指導することが大切である。その上で、グラフの傾きの違いが速さの違いを表すことから、傾きが最も大きい区間を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

設問(2)

趣旨

時間と道のりの関係を表すグラフから、与えられた時間における道のりを読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
12 (2)	1 400 と解答しているもの。	84.1	◎
	2 1000 と解答しているもの。	0.4	
	3 1200 と解答しているもの。	1.2	
	9 上記以外の解答	6.0	
	0 無解答	8.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 84.1% であり、相当数の生徒ができています。

学習指導に当たって

○ グラフを具体的な事象と関連付けて解釈することができるようにする

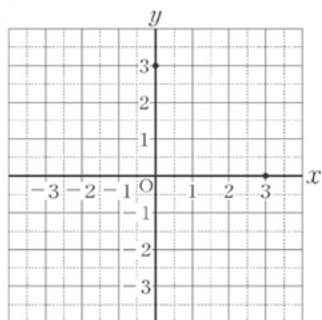
グラフと具体的な事象を対応させて意味付ける活動を取り入れ、グラフ上の点が具体的な事象では何を表しているのかを解釈することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、「公園が家から何mのところにあるか」や「図書館や公園に何分間いたか」などと問い、美咲さんが家から図書館と公園に寄って、友達の家に行くまでの全ての行程について、速さの違いとグラフの傾きを関連付けて説明できるように指導することが大切である。

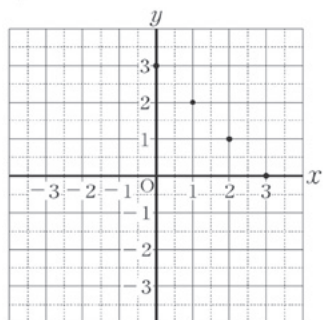
数学 A 13 二元一次方程式のグラフ

- 13 下のアからオまでの中に、二元一次方程式 $x + y = 3$ の解を座標とする点の全体を表したものがあります。正しいものを 1 つ選びなさい。

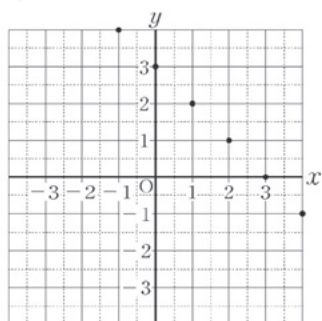
ア



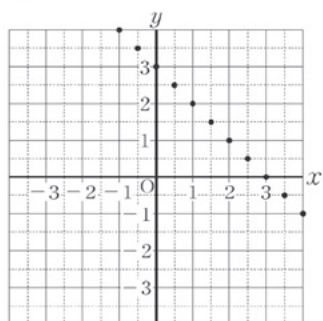
イ



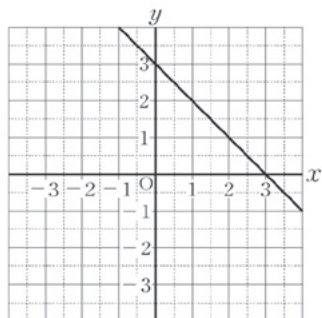
ウ



エ



オ



出題の趣旨

二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることを理解しているかどうかをみる。

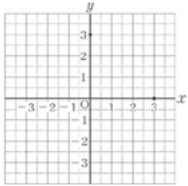
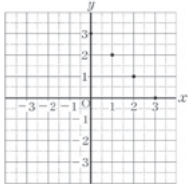
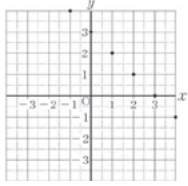
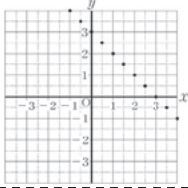
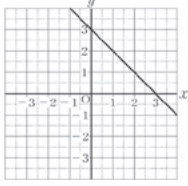
■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
13	1	ア	と解答しているもの。		9.4	
	2	イ	と解答しているもの。		13.6	
	3	ウ	と解答しているもの。		23.9	
	4	エ	と解答しているもの。		12.2	
	5	オ	と解答しているもの。		38.6	◎
	9	上記以外の解答			0.0	
	0	無解答			2.2	

分析結果と課題

- 正答率は 38.6% である。二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されることの理解に課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、「ウ」を選択した解答類型 3 の反応率が 23.9% である。この中には、二元一次方程式の解は整数のみの値であると捉えた生徒がいると考えられる。
「イ」を選択した解答類型 2 の反応率が 13.6% である。この中には、二元一次方程式の解は正の整数または 0 のみの値の組であると捉えた生徒がいると考えられる。
「エ」を選択した解答類型 4 の反応率が 12.2% である。この中には、二元一次方程式の解には整数以外の値の組もあることは理解できているが、その点が無数にあり、その集合が直線になることについて理解していない生徒がいると考えられる。
- 「4 年間のまとめ【中学校編】」では、平成 21 年度数学 A¹²（正答率 36.7%）を取り上げ、「二元一次方程式の解を座標とする点の集合は、直線として表されること」に課題があると分析している。この課題について、本設問では正答率が 38.6% であったことから、引き続き課題がある。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20A ³ (3)	$x - y = 1$ の解の個数を選ぶ	59.1%	P. 25～P. 28	P. 206, P. 210
H20A ¹³	二元一次方程式を表すグラフを選ぶ	57.8%	P. 58～P. 59	P. 248～P. 249
H21A ¹²	$2x + y = 6$ の解を座標とする点の集合がどのようになるか選ぶ	36.7%	P. 57～P. 58	P. 288～P. 290
H24A ¹³	二元一次方程式の解を座標とする点について、正しい記述を選ぶ	40.6%	P. 66～P. 68	P. 280～P. 282

(参照)「4 年間のまとめ【中学校編】」P. 34～P. 36, P. 142～P. 143

学習指導に当たって

- 二元一次方程式の解を座標とする点の集合が直線になることを理解できるようにする
方程式と関数を相互に関連付けて捉える活動を取り入れ、二元一次方程式の解を座標とする点の集合が直線になることを理解できるように指導することが大切である。
本問題を使って授業を行う際には、二元一次方程式 $x + y = 3$ の解を表に表して、グラフをかく活動を取り入れることが考えられる。その際、格子点をとるだけにとどまっている生徒が多い実態から、格子点以外の座標についても考えることを促し、多数の点をとっていくと点の集まりが直線になることを、実感を伴って理解できるように指導することが大切である。その際、コンピュータを用いてその様子を観察する場面を設定することも考えられる。
さらに、二元一次方程式を y について解いた式に変形することによって、二元一次方程式の解を座標とする点の集合が、その方程式を $y = ax + b$ の形に変形した一次関数のグラフと一致し、直線になることを理解できるように指導することが大切である。

数学 A 14 中央値の求め方・度数分布表

- 14 次の記録は、ある中学校の生徒 15 人が反復横とびを 20 秒間行ったときの結果を、回数の少ない方から順に並べたものです。これを下の度数分布表に整理します。

記録		度数分布表	
回数 (回)		階級(回)	度数(人)
37		以上 未満 37 ~ 41	<input type="text"/>
38		41 ~ 45	<input type="text"/>
39		45 ~ 49	<input type="text"/>
42		49 ~ 53	<input type="text"/>
44		53 ~ 57	<input type="text"/>
49		57 ~ 61	<input type="text" value="ア"/>
50		61 ~ 65	<input type="text"/>
52		合計	15
53			
53			
57			
58			
58			
58			
62			

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 反復横とびの記録の中央値を求めなさい。

(2) 度数分布表の に入る値を求めなさい。

出題の趣旨

与えられた資料について、代表値を求めたり、度数分布表に整理したりすることができるかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

与えられた資料から中央値を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型	反応率 (%)	正答
14	(1)	1 52 と解答しているもの。(中央値)	46.3	◎
		2 49.5 と解答しているもの。 (データの最大値と最小値の平均値)	1.1	
		3 50 と解答しているもの。(平均値)	11.5	
		4 51 と解答しているもの。 (度数分布表の真ん中の階級の階級値)	11.0	
		5 58 と解答しているもの。(最頻値)	1.1	
		9 上記以外の解答	19.4	
		0 無解答	9.5	

分析結果と課題

○ 正答率は 46.3% である。与えられた資料から中央値を求めることに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「50(回)」と解答した解答類型3の反応率が 11.5% である。この中には、中央値と平均値を混同して捉えた生徒がいると考えられる。

「51(回)」と解答した解答類型4の反応率が 11.0% である。この中には、中央値と度数分布表の階級値を混同して捉えた生徒がいると考えられる。

誤答である解答類型9の反応率は 19.4% である。この中には、問題の度数分布表において中央値である 52 が含まれる階級を解答したとみられる「49～53(回)」という解答がある。

(参考)

※関連する問題

- 平成26年度【中学校】数学A¹³(2)

ハンドボール投げの記録の分布を表したヒストグラムから、記録の中央値を含む階級を選ぶ。(正答率52.3%)

(参照)「平成26年度【中学校】解説資料」P. 80, P. 82～P. 83

「平成26年度【中学校】報告書」P. 87, P. 89～P. 91

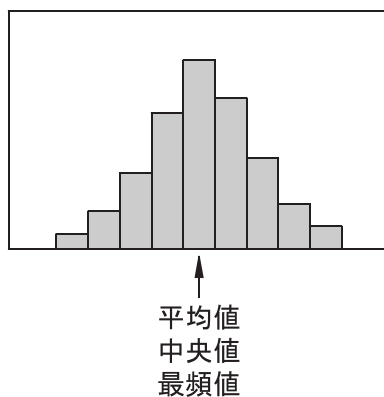
学習指導に当たって

○ 代表値の必要性和意味を理解し、代表値を求めることができるようにする

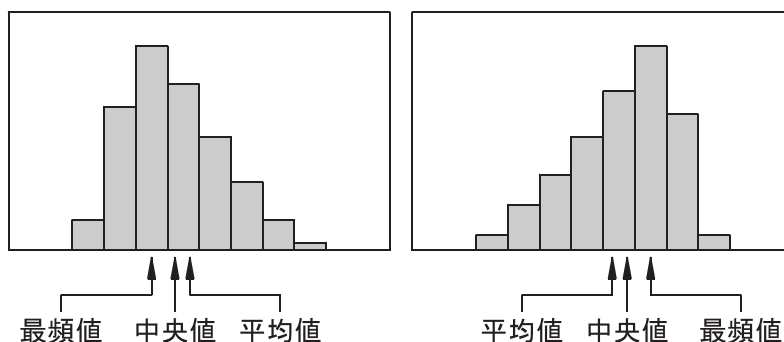
分布の形が異なる様々な資料について、資料の傾向を捉えるためにどの代表値を用いるとよいかを考察する活動を取り入れ、代表値の必要性和意味を理解し、適切な代表値を求めることができるように指導することが大切である。

例えば、ある資料の傾向を捉えるために、度数分布表やヒストグラムを作成し、代表値を求めることができるように指導することが大切である。その際、下の図のように、対称な分布や非対称な分布を取り上げ、どの代表値を用いて資料の傾向を捉えるとよいかを考察する場面を設定することが大切である。

対称な分布の例



非対称な分布の例



設問(2)

趣旨

与えられた資料の度数分布表について、ある階級の度数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

ア ヒストグラムや代表値の必要性和意味を理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型			反応率 (%)	正答
14	(2)	1	4 と解答しているもの。	76.4	◎
		2	3 と解答しているもの。	5.4	
		3	2 と解答しているもの。	1.1	
		4	1 と解答しているもの。	0.4	
		9	上記以外の解答	7.6	
		0	無解答	9.2	

分析結果と課題

○ 正答率は 76.4% である。

学習指導に当たって

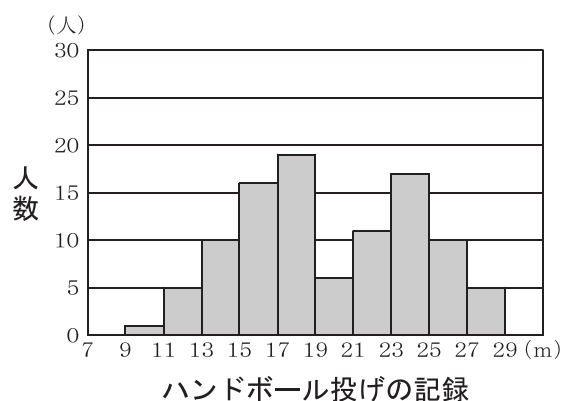
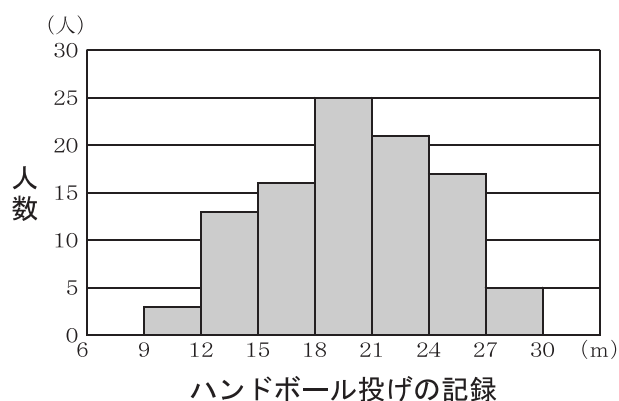
○ 資料を整理し、資料の傾向を読み取ることができるようにする

目的に応じて収集したデータを度数分布表やヒストグラムなどに表す活動を取り入れ、資料を整理し、その傾向を読み取ることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業をする際には、反復横跳びの度数分布表をヒストグラムに表し、視覚的に分布を捉える活動を取り入れることが大切である。さらに、下のような資料についてコンピュータなどを利用して、階級の設定の仕方を変えてヒストグラムを作成することにより、同じ資料についても階級の幅が異なるとヒストグラムから読み取ることができる傾向が異なる場合があることを理解できるように指導することが大切である。

男子生徒 100 人のハンドボール投げの記録 (m)

16, 12, 27, 18, 18, 23, 22, 24, 15, 13
26, 12, 24, 24, 15, 10, 18, 15, 18, 18
18, 18, 15, 16, 21, 11, 12, 20, 26, 27
16, 20, 25, 21, 18, 18, 23, 16, 18, 24
16, 18, 14, 18, 14, 14, 18, 15, 14, 18
23, 23, 23, 14, 14, 21, 21, 27, 25, 23
20, 22, 27, 18, 18, 14, 18, 18, 27, 24
15, 25, 15, 24, 23, 21, 25, 25, 15, 16
24, 11, 25, 23, 13, 13, 20, 15, 20, 26
18, 20, 25, 22, 23, 23, 21, 22, 16, 22



数学 A 15 場合の数の求め方と確率の意味

15 次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) あるレストランのセットメニューでは，次の A，B，C からそれぞれ一品ずつ選んで注文します。その選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

A	B	C
・エビフライ ・ハンバーグ	・ライス ・パン	・アップルジュース ・オレンジジュース ・グレープジュース

- (2) 1 の目が出る確率が $\frac{1}{6}$ であるさいころがあります。このさいころを投げるとき，どのようなことがいえますか。下の A からオまでの中から正しいものを 1 つ選びなさい。

- ア 5 回投げて，1 の目が 1 回も出なかったとすれば，次に投げると必ず 1 の目が出る。
- イ 6 回投げるとき，そのうち 1 回は必ず 1 の目が出る。
- ウ 6 回投げるとき，1 から 6 までの目が必ず 1 回ずつ出る。
- エ 30 回投げるとき，そのうち 1 の目は必ず 5 回出る。
- オ 3000 回投げるとき，1 の目はおよそ 500 回出る。

出題の趣旨

場合の数を求めることができるかどうかをみる。
確率の意味を理解しているかどうかをみる。

設問(1)

趣旨

起こり得る場合を順序よく整理し、場合の数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第6学年〕 D 数量関係

- (5) 具体的な事柄について、起こり得る場合を順序よく整理して調べることができるようにする。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型			反応率 (%)	正答
15	(1)	1	12 と解答しているもの。	75.4	◎
		2	7 と解答しているもの。	2.1	
		3	6 と解答しているもの。	4.0	
		4	4 と解答しているもの。	0.3	
		9	上記以外の解答	13.2	
		0	無解答	5.0	

分析結果と課題

- 正答率は 75.4% である。
- 誤答である解答類型9の反応率は 13.2% である。この中には、「3（通り）」という解答がある。これは、一品ずつ選べるまとまりがA, B, Cの3種類であることや、最も多いCの選び方が3通りであることから解答したと考えられる。

学習指導に当たって

- 樹形図や二次元の表などを使って、起こり得る場合の数を求めることができるようにする

樹形図や二次元の表などを使って正しく数え上げる活動を取り入れ、ある事象において起こり得る場合の数を求めることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、セットメニューの選び方を落ちや重なりがなく表すために樹形図が有効であることを確認する場面を設定することが考えられる。その上で、選択できるメニューを増やした場合の樹形図をかき、選び方の総数を求める活動を取り入れることも考えられる。

設問(2)

趣旨

多数回の試行の結果から得られる確率の意味を理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 D 資料の活用

(1) 不確定な事象についての観察や実験などの活動を通して、確率について理解し、それを用いて考察し表現することができるようにする。

ア 確率の必要性和意味を理解し、簡単な場合について確率を求めること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
15	(2) 1 ア と解答しているもの。 (5回投げて1の目が出なければ、次の目は1の目が出る。)	2.5	
	2 イ と解答しているもの。 (6回投げるとき、1の目は必ず1回出る。)	22.3	
	3 ウ と解答しているもの。 (6回投げるとき、全ての目が1回ずつ出る。)	10.3	
	4 エ と解答しているもの。 (30回投げるとき、1の目は必ず5回出る。)	7.0	
	5 オ と解答しているもの。 (3000回投げるとき、1の目はおよそ500回出る。)	55.8	◎
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	2.1	

分析結果と課題

○ 正答率は 55.8% であり、多数回の試行の結果から得られる確率の意味の理解に課題がある。

○ 誤答については、「イ 6回投げるとき、そのうち1回は必ず1の目が出る。」を選択した解答類型2の反応率が 22.3% である。また、「ウ 6回投げるとき、1から6までの目が必ず1回ずつ出る。」を選択した解答類型3の反応率が 10.3% である。これらの中には、確率の意味を「ある事柄が起こると期待される程度を数で表したもの」と捉えられていない生徒がいると考えられる。

○ 平成19年度調査で同一の問題を出題している（正答率49.9%）。「平成19年度【中学校】報告書」において、「確率の意味の理解」に課題があると分析している。この課題について、今回は正答率が 55.8% であり、引き続き課題があるものの、改善の傾向がみられる。

(参考)

※同一の問題

・平成19年度【中学校】数学A14(1)（正答率49.9%）

（参照）「平成19年度【中学校】解説資料」P. 56～P. 58

「平成19年度【中学校】報告書」P. 188～P. 189

学習指導に当たって

○ 多数回の試行を通して、確率の意味を実感を伴って理解できるようにする

ある試行を多数回繰り返したとき、試行回数全体に対するある事柄の起こる回数の割合が一定の値に近づいていくことを、観察や実験などを通して捉える活動を取り入れ、確率の意味を実感を伴って理解できるように指導することが大切である。

例えば、さいころを多数回投げる実験を行い、投げる回数を多くしたとき、投げた回数に対するそれぞれの目の出る回数の割合がいずれも $\frac{1}{6}$ に近づくことを、実感を伴って理解できるように指導することが大切である。その際、さいころを6回ずつ投げる実験を多数回行い、さいころを6回投げたうち1から6までの目の中で一度も出ない目があることから、「さいころを6回投げると、そのうち1回は必ず1の目が出る」とは限らないことを体験的に捉える場面を設定し、確率の意味の理解を深められるように指導することが大切である。また、数学的確率を求めた際に、その解釈を問う場面を設定することも考えられる。

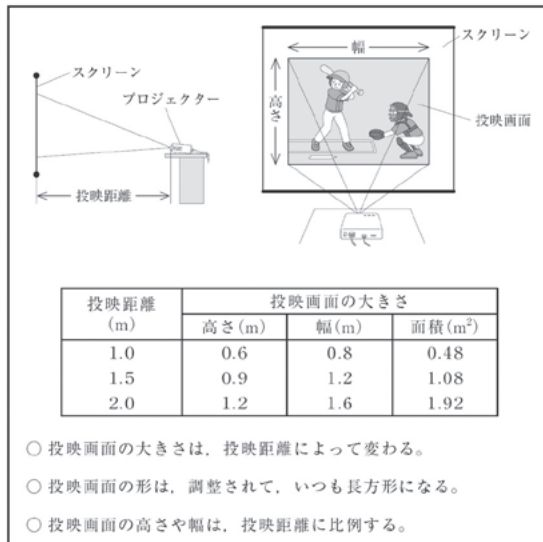
3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題

(3) 中学校 数学B

数学B 1 事象の数学的な表現と解釈（プロジェクター）

- 1 健治さんの学校では、新入生歓迎会のときに、体育館で部活動紹介の映像を流します。映像は、プロジェクターでスクリーンに映し出します。そこで、健治さんはプロジェクターの置き場所を決めるために、プロジェクターについてインターネットで調べました。

健治さんが調べたこと

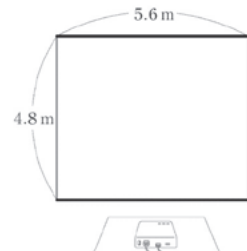


次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 投射距離を x m、映像画面の高さを y m とするとき、 y を x の式で表しなさい。

- (2) スクリーンの高さは 4.8 m、幅は 5.6 m です。映像画面を、スクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すためには、投射距離を何 m にすればよいですか。下のアからエまでのの中から正しいものを 1 つ選びなさい。

- ア 5 m
イ 6 m
ウ 7 m
エ 8 m



- (3) 健治さんは、映像が暗くて見えにくいのではないかと気になりました。しかし、プロジェクターの光源の明るさを変えることはできません。そこで、映像の明るさについて調べると、映像の明るさと映像画面の面積の関係は、次の式で表されることがわかりました。

$$\left(\begin{array}{c} \text{映像の} \\ \text{明るさ} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{プロジェクターの} \\ \text{光源の明るさ} \end{array} \right) \div \left(\begin{array}{c} \text{映像画面の} \\ \text{面積} \end{array} \right)$$

このとき、映像の明るさを 2 倍にするにはどうすればよいですか。下のア、イの中から正しいものを 1 つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を、上の式で表される関係をもとに説明しなさい。

- ア 映像画面の面積を 2 倍にする。

- イ 映像画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。

出題の趣旨

与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・必要な情報を適切に選択し、判断すること
- ・数学的な結果を事象に即して解釈すること
- ・事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明すること

設問(1)

趣旨

与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

オ 比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
①	(1) 1 $0.6x$ と解答しているもの。 (数学的に同値と判断できるものを含む。以下同様。)	30.6	◎
	2 $0.3x$ と解答しているもの。	2.1	
	3 $0.5x$ と解答しているもの。	3.0	
	4 $0.4x$ と解答しているもの。	1.2	
	5 $0.8x$ または $0.48x$ と解答しているもの。	3.2	
	6 $\frac{5}{3}x$ と解答しているもの。	2.7	
	7 上記1～6以外で比例の式を解答しているもの。	18.9	
	8 上記1～7以外で一次関数の式を解答しているもの。	9.4	
	9 上記以外の解答	8.3	
	0 無解答	20.6	

分析結果と課題

- 正答率は 30.6% である。与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することにより課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、解答類型 1～6 以外で比例の式を解答した解答類型 7 の反応率が 18.9% である。この中には、「投映画面の高さや幅は、投映距離に比例する。」という情報から、比例の式を答えたと思われる「 $(y =) ax$ 」という解答がある。
- 無解答率は 20.6% である。

学習指導に当たって

- 目的に応じて必要な情報を選択し、的確に処理することができるようにする

事象を数学的に考察する場面を取り入れ、図や表などで与えられた情報から目的に応じて必要な情報を選択し、的確に処理することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、「投映画面の高さや幅は、投映距離に比例する。」という情報から、投映画面の高さ (y m) は投映距離 (x m) に比例することを読み取り、比例の式 $y = ax$ で表されることを確認した上で、表の数値を式に代入し、比例定数 a の値を求めることができるように指導することが大切である。

設問(2)

趣旨

与えられた情報から必要な情報を選択して的確に処理し、その結果を事象に即して解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

オ 比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
1	(2) 1 ア と解答しているもの。(5 m)	10.0	◎
	2 イ と解答しているもの。(6 m)	21.5	
	3 ウ と解答しているもの。(7 m)	35.5	
	4 エ と解答しているもの。(8 m)	32.1	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	0.9	

分析結果と課題

○ 正答率は 35.5% である。与えられた情報から必要な情報を選択して的確に処理し、その結果を事象に即して解釈することに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「エ 8 m」を選択した解答類型 4 の反応率が 32.1% である。この中には、投映画面の高さがスクリーンの高さと同じ 4.8 m になるときの投映距離を求めた生徒がいると考えられる。

「イ 6 m」を選択した解答類型 2 の反応率が 21.5% である。この中には、スクリーンの高さを取り違い、スクリーンの幅が 4.8 m になるときの投映距離を求めた生徒がいると考えられる。

「ア 5 m」を選択した解答類型 1 の反応率が 10.0% である。この中には、投映画面をできるだけ大きく映し出すという条件を考慮せず、投映画面がスクリーンに収まる投映距離を求めた生徒がいると考えられる。

○ 与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができるかどうかをみる B 1(1) の正答率は 30.6% である。B 1(1) を正答した生徒のうち、57.3% の生徒が本設問では誤答している。このことから、立式はできてもそれを事象に即して解釈することができない生徒がいると考えられる。また、本設問で正答した生徒のうち、44.5% の生徒が B 1(1) では誤答している。このことから、事象に即して解釈することはできても立式ができない生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

○ 目的に応じて必要な情報を選択し、事象に即して数学を活用できるようにする

実生活の場面での問題を解決する活動を取り入れ、与えられた情報から目的に応じて必要な情報を適切に選択し、事象に即して数学を活用できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、プロジェクターの投映距離 (x m) と投映画面の高さ (y m) の関係は $y=0.6x$ 、プロジェクターの投映距離 (x m) と投映画面の幅 (z m) の関係は $z=0.8x$ と表されることを用いて、「投映画面を、スクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すため」の投映距離を求めることができるように指導することが大切である。

設問(3)

趣旨

事象を式の意味に即して解釈し、その結果について、数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 関数

- (1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

オ 比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答
1	(3)	(正答の条件) イを選択し、次の(a), (b)のいずれかについて記述しているもの。 (a) 映像の明るさが投映画面の面積に反比例すること。 (b) 文字や数値を用いて、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると映像の明るさはいつも2倍になること。		
		(正答例) 例1 映像の明るさは投映画面の面積に反比例するから、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。(解答類型1) 例2 投映画面の面積を変える前の光源の明るさを a 、投映画面の面積を b とすると、 映像の明るさは、 $a \div b = \frac{a}{b}$ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、 映像の明るさは、 $a \div \frac{b}{2} = a \times \frac{2}{b} = \frac{2a}{b}$ よって、投映面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると、映像の明るさは2倍になる。 (解答類型3)		
		1 イ (a)について記述しているもの。 (結論がなくてもよい。以下同様。)	1.8	◎
		2 (a)についての記述が十分でないもの。	0.4	○
		3 (b)について記述しているもの。	3.4	◎
		4 (b)について、一般的に成り立つことについて記述していないが、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすると映像の明るさは2倍になることを記述しているもの。	6.8	○
		5 式の読み取りに関する記述や計算などに誤りがあるもの。	7.8	
		6 上記以外の解答	47.4	
		7 無解答	10.8	
		8 アを選択しているもの。	15.9	
		9 上記以外の解答	0.3	
		0 無解答	5.4	
		正答率	12.3	

分析結果と課題

- 正答率は 12.3% である。事象を式の意味に即して解釈し、その結果について、数学的な表現を用いて説明することに課題があり、指導の充実が求められる。

- 誤答については、「イ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。」を選択できているが、理由の説明が誤答であるうちの解答類型 6 の反応率が 47.4% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 投映画面の面積を小さくすると、光がより集まるから、映像が明るくなる。

このように記述した生徒は、事象を理解することはできているが、式と結び付けて捉えることができなかったと考えられる。

「イ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。」を選択し、理由の説明については無解答である解答類型 7 の反応率は 10.8% である。

- 「ア 投映画面の面積を 2 倍にする。」を選択した解答類型 8 の反応率が 15.9% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 投映画面の面積と映像の明るさは比例しているので、投映画面の面積を 2 倍にすると、映像の明るさも 2 倍になり、明るくなる。

このように記述した生徒は、与えられた言葉の式から数量の関係を捉えることができなかったと考えられる。

学習指導に当たって

○ 日常的な事象について、言葉で表された式の数学的な意味を考えられるようにする

日常的な事象における3つの数量の関係について、言葉で表された式を取り上げ、3つの数量のうちの1つを定数とみて、残りの2つの数量の関係を捉える場面を設定し、その式の数学的な意味を考えられるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、映像の明るさ、プロジェクターの光源の明るさ、投映画面の面積の3つの数量のうち、プロジェクターの光源の明るさは変えられないことから、それを定数とみることができるよう指導することが大切である。その上で、式の形に着目したり、言葉で表された式を文字を用いた式に置き換えたりして、映像の明るさと投映画面の面積は反比例の関係になっていることを捉えることができるように指導することが大切である。

○ 数学的な解釈に基づいて、事柄が成り立つ理由を説明できるようにする

伴って変わる2つの数量が反比例の関係であることなど、関数関係を根拠として事柄が成り立つ理由を説明する活動を取り入れ、日常的な事象を数学的な解釈に基づいて考察し、事柄が成り立つ理由を説明できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、「投映画面の面積」を独立変数、「映像の明るさ」を従属変数としたとき、「映像の明るさが投映画面の面積に反比例する」ことを根拠として、「映像の明るさを2倍にするには、投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にすればよい」ことを説明することができるよう指導することが大切である。その際、説明すべき事柄とその根拠を明確に区別し、数学的な表現を用いて簡潔にわかりやすく説明できるように指導することが大切である。

なお、「投映距離が2倍になったとき、投映画面の明るさは何倍になるか」など、条件を変えて発展的に考察する場面を設定することも考えられる。

数学B 2 構想を立てて説明し，発展的に考えること（連続する整数の和）

2 連続する3つの整数の和がどんな数になるかを調べます。

$$\begin{array}{ll} 1, 2, 3 \text{ のとき} & 1 + 2 + 3 = 6 = 3 \times 2 \\ 3, 4, 5 \text{ のとき} & 3 + 4 + 5 = 12 = 3 \times 4 \\ 10, 11, 12 \text{ のとき} & 10 + 11 + 12 = 33 = 3 \times 11 \end{array}$$

これらの結果から，次のように予想できます。

予想

連続する3つの整数の和は，中央の整数の3倍になる。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 連続する3つの整数が19, 20, 21のとき，予想が成り立つかどうかを下のように確かめます。下の に当てはまる式を書きなさい。

$$19, 20, 21 \text{ のとき} \quad 19 + 20 + 21 = 60 = \text{ }$$

(2) 前ページの予想がいつでも成り立つことを説明します。下の説明を完成しなさい。

説明

連続する3つの整数のうち最も小さい整数を n とすると，
連続する3つの整数は， $n, n+1, n+2$ と表される。
それらの和は，

$$n + (n+1) + (n+2) =$$

(3) 連続する3つの整数を，連続する5つの整数に変えた場合，その和がどんな数になるかを調べます。

$$\begin{array}{ll} 1, 2, 3, 4, 5 \text{ のとき} & 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15 \\ 5, 6, 7, 8, 9 \text{ のとき} & 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35 \\ 14, 15, 16, 17, 18 \text{ のとき} & 14 + 15 + 16 + 17 + 18 = 80 \\ & \vdots \end{array}$$

連続する5つの整数の和は，中央の整数に着目すると，どんな数になると予想できますか。前ページの予想のように，「は」という形で書きなさい。

出題の趣旨

見いだされた事柄について，次のことができるかどうかをみる。

- ・事柄が成り立つ理由を，構想を立てて説明すること
- ・発展的に考え，予想した事柄を説明すること

設問(1)

趣旨

問題場面における考察の対象を明確に捉えているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
②	(1) 1 3×20 または 20×3 と解答しているもの。	79.2	◎
	2 $20 + 20 + 20$ と解答しているもの。	0.1	○
	3 $3 \times \square$ または $\square \times 3$ の \square に 20 以外の整数を入れて解答しているもの。	0.7	
	4 言葉や文字を用いて解答しているもの。	0.5	
	5 上記 1 以外で、積が 60 になる乗法の式を解答しているもの。	3.6	
	9 上記以外の解答	10.0	
	0 無解答	5.8	
	正答率	79.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 79.3% である。

○ 誤答である解答類型 9 の反応率は 10.0% である。この中には、60 が 3 の倍数であることを示したとみられる「 $60 \div 3 = 20$ 」や「 $\frac{60}{20} = 3$ 」という解答がある。

(参考)

※関連する問題

・平成23年度【中学校】数学B②(1)

連続する 3 つの自然数が 11, 12, 13 のとき、それらの和が中央の自然数の 3 倍になるかどうかを確かめる式を書く。

(参照)「平成23年度【中学校】解説資料」P. 75～P. 77

学習指導に当たって

- 成り立ちそうな事柄を予想したり，それを確かめたりすることを通して，考察の対象を明確に捉えることができるようにする

予想した事柄が別の場合でも成り立つかどうかを確かめたり，予想した事柄について前提とそれによって説明される結論の両方を，命題の形で表現したりする場面を設定し，考察の対象を明確に捉えることができるように指導することが大切である。

例えば，連続する3つの整数の和について，それが中央の整数の3倍になると予想した場合，それを「連続する3つの整数の和は，中央の整数の3倍になる。」などのように，命題の形で表現することができるように指導することが大切である。その上で，その予想が他の連続する3つの整数でも成り立つかどうかを確かめ，「 $3 \times (\text{中央の整数})$ 」と表すことができるように指導することが大切である。

設問(2)

趣旨

事柄が成り立つ理由を，構想を立てて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし，それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに，文字を用いた式の四則計算ができるようにする。
- イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。
- ウ 目的に応じて，簡単な式を変形すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型	反応率 (%)	正答
②	(2)	<p>(正答の条件)</p> <p>< $3(n+1)$ と計算している場合 ></p> <p>次の(a), (b)を記述している。</p> <p>(a) $n+1$ は中央の整数だから,</p> <p>(b) $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>< $3n+3$ と計算している場合 ></p> <p>次の(c), (d), (e) を記述している。</p> <p>(c) $3n+3$ が $n+1$ の3倍になることを示している。</p> <p>(d) $n+1$ は中央の整数だから,</p> <p>(e) $3n+3$ は中央の整数の3倍である。</p> <hr/> <p>(正答例)</p> <p>例1 $3(n+1)$</p> <p>$n+1$ は中央の整数だから, $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>したがって, 連続する3つの整数の和は, 中央の整数の3倍である。</p> <p>(解答類型1)</p> <p>例2 $3n+3$</p> <p>$(3n+3) \div 3 = n+1$</p> <p>ここで $n+1$ は中央の整数だから, $3n+3$ は中央の整数の3倍である。</p> <p>したがって, 連続する3つの整数の和は, 中央の整数の3倍である。</p> <p>(解答類型5)</p>		
		1 $3(n+1)$ (a), (b) の両方を記述しているもの。	4.7	◎
		2 (a), (b) のどちらか一方を記述しているもの。	7.8	○
		3 (a), (b) の両方を記述していないが, 中央の整数の3倍であることを示していると判断できるもの。	28.3	○
		4 (a), (b) の記述に誤りがあるもの。	0.2	
		5 $3n+3$ (c), (d), (e) の全てを記述しているもの。	0.0	◎
		6 (c) と (d), (c) と (e), または (c) のみを記述しているもの。	3.3	○
		7 次のいずれかの場合に当てはまるもの。 ・ (d) と (e) を記述しているもの。 ・ (d) のみを記述しているもの。 ・ (e) のみを記述しているもの。 ・ (c), (d), (e) を記述していないもの。	7.1	
		8 (c), (d), (e) の記述に誤りがあるもの。	0.9	
		9 上記以外の解答	24.3	
		0 無解答	23.3	
		正答率	44.2	

分析結果と課題

- 正答率は 44.2% である。事柄が成り立つ理由を，構想を立てて説明することに課題があり，指導の充実が求められる。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 24.3% である。具体的な例としては，以下のようなものがある。

(誤答例)

$$\begin{aligned} & \cdot n + (n + 1) + (n + 2) = 3n \\ & \cdot n + (n + 1) + (n + 2) = 3n + 1 \\ & \cdot n + (n + 1) + (n + 2) = 3(n + 3) \end{aligned}$$

このように記述した生徒は，文字式の計算を誤っている。

- 無解答率は 23.3% である。
- 平成 19 年度調査（正答率42.5%），平成 22 年度調査（正答率26.4%）及び平成 24 年度調査（正答率38.8%）で類題を出題している。「平成19年度【中学校】報告書」において，「結論が成り立つことを説明するために必要な条件を示すこと」に課題があると分析している。また，「平成22年度【中学校】報告書」において，「筋道を立てて考え，事柄が一般的に成り立つ理由を説明すること」に課題があると分析している。さらに，「平成24年度【中学校】報告書」において，「事柄が成り立つ理由を，示された方針に基づいて説明すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では，「連続する 3 つの整数の和が中央の整数の 3 倍になることの説明を完成すること」をみる問題を出題した（正答率44.2%）。今回の結果から，事柄が成り立つ理由を，構想を立てて説明することに，引き続き課題があると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H19B 2(2)	連続する 5 つの自然数の和が 5 の倍数になることを説明する	42.5%	P. 68～ P. 71	P. 198, P. 200～ P. 201
H22B 2(2)	連続する 3 つの奇数の和が 3 の倍数になることを説明する	26.4%	P. 70～ P. 74	P. 273, P. 276～ P. 279
H23B 2(3)	連続する 5 つの自然数の和が中央の自然数の 5 倍になることを説明する	未実施	P. 75～ P. 78	未実施
H24B 2(1)	連続する 3 つの自然数の和が 3 の倍数になることを説明する	38.8%	P. 80～ P. 84	P. 301～ P. 303 P. 306～ P. 307

(参照)「平成22年度【中学校】授業アイデア例」P. 9

学習指導に当たって

○ 事柄が成り立つ理由を，構想を立て，根拠を明確にして説明できるようにする

文字式や言葉を用いて解決するための見通しをもち，根拠を明らかにする場面を設定し，事柄が一般的に成り立つ理由を，構想を立てて説明できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には， $3n+3$ という表現にとどまっているものを取り上げ，この式を用いて「中央の整数の3倍になる」ことを示すためには，「 $3 \times (\text{中央の整数})$ 」という形の式で表せばよいことから， $3n+3$ を $3(n+1)$ と変形できるように指導することが大切である。さらに， $n+1$ が中央の整数であることを示す必要があることを，具体的な数の例を基に理解し，「 $n+1$ は中央の整数だから， $3(n+1)$ は中央の整数の3倍である。」という下線部のような表現を加えるなどして，説明を改善する活動を取り入れることが考えられる。その際，「連続する3つの整数の和は，3の倍数になる。」という予想の説明の場合には「 $n+1$ は整数だから， $3(n+1)$ は3の倍数である。」という表現になることと比較し，示すべき根拠を明らかにして説明することができるよう指導することが大切である。

設問(3)

趣旨

発展的に考え、予想した事柄を説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
②	(3) (正答の条件) 「〇〇は、◇◇になる。」という形で、次の(a)、(b)または(a)、(c)の条件を満たし、成り立つ事柄を記述している。 (a) 〇〇が、「連続する5つの整数の和」である。 (b) ◇◇が、「中央の整数の5倍」である。 (c) ◇◇が、「5の倍数」または「中央の整数の倍数」である。 (正答例) 例 連続する5つの整数の和は、中央の整数の5倍になる。 (解答類型1)		
	1 (a)、(b)の条件を満たして記述しているもの。	59.5	◎
	2 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述が十分でなく、(b)の条件を満たして記述しているもの。	1.6	○
	3 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述がなく、(b)の条件を満たして記述しているもの。	0.3	
	4 (a)、(c)の条件を満たして記述しているもの。	2.5	◎
	5 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述が十分でなく、(c)の条件を満たして記述しているもの。	0.4	○
	6 (a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述がなく、(c)の条件を満たして記述しているもの。	0.1	
	7 (a)の条件を満たし、(b)、(c)以外に成り立つ事柄を記述しているもの。(a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述が十分でないものを含む。	0.4	○
	8 「〇〇は、◇◇になる。」という形で、(a)の条件を満たし、成り立たない事柄を記述しているもの。(a)の「連続する5つの整数の和」に関する記述が十分でないものを含む。	3.2	
	9 上記以外の解答	13.0	
	0 無解答	18.9	
正答率		64.4	

分析結果と課題

- 正答率は 64.4% であり，発展的に考え，予想した事柄を説明することに課題がある。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 13.0% である。具体的な例としては，以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・連続する 5 つの整数は，中央の整数の 5 倍になる。
- ・連続する 3 つの整数の和は，中央の整数の 5 倍になる。

このように記述した生徒は，予想した事柄を的確に表現することができなかったと考えられる。

- 無解答率は 18.9% である。
- 平成 22 年度調査（正答率 59.0%），平成 24 年度調査（正答率 57.0%）及び平成 25 年度調査（正答率 39.3%）で類題を出題している。「平成 22 年度【中学校】報告書」，「平成 24 年度【中学校】報告書」及び「平成 25 年度【中学校】報告書」において，「発展的に考え，予想した事柄を説明すること」に課題があると分析している。これに関連して本設問では，「連続する 5 つの整数の和について成り立つ事柄を表現すること」をみる問題を出題した（正答率 64.4%）。今回の結果から，発展的に考え，予想した事柄を説明することに，引き続き課題があるものの，改善の傾向がみられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H22B 2(3)	連続する 4 つの奇数の和について成り立つ事柄を表現する	59.0%	P. 70～P. 74	P. 273, P. 280～P. 281
H24B 2(2)	連続する 3 つの偶数の和について成り立つ事柄を表現する	57.0%	P. 80～P. 84	P. 301, P. 304～P. 307
H25B 2(2)	2 けたの自然数と，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数との和について成り立つ事柄を表現する	39.3%	P. 88, P. 91～P. 94	P. 97, P. 100～P. 103

学習指導に当たって

- 事柄やその説明を基に発展的に考え，見いだした事柄を数学的に表現できるようにする

問題の条件を変えて見いだした事柄について，その前提と結論の両方を明確にして表現できるように指導することが大切である。

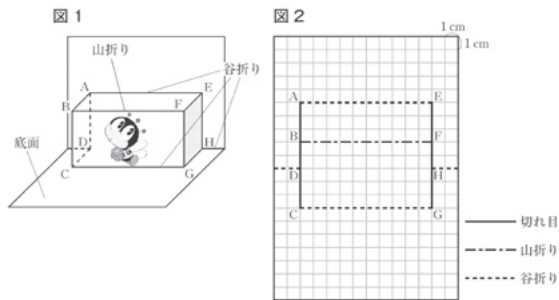
本設問を使って授業を行う際には，「連続する 3 つの整数の和は，中央の整数の 3 倍である。」という命題について，その前提に含まれる「3 つ」，「整数」などに着目し，これらを「5 つ」，「偶数」などに変えると，結論に含まれる「中央の整数」，「3 倍」がどのように変わるかを考察する活動を取り入れることが考えられる。その際，前提と結論を明確にして，「連続する 5 つの偶数の和は，中央の偶数の 5 倍になる。」のように表現した上で，それが正しいかどうかを文字式を用いて説明できるように指導することが大切である。

数学B ③ 事象の図形的な考察と問題解決の方法（ポップアップカード）

- ③ 若菜さんと春香さんは、下のようなポップアップカードを見て、その作り方に興味をもちました。ポップアップカードとは、閉じた状態から開くと立体が浮かび上がってくるカードです。

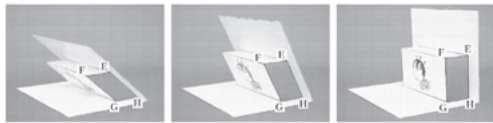


二人はポップアップカードについて調べました。そして、図1のような正面に絵がかける簡単なポップアップカードについて、図2のような設計図を見つけました。



二人は、図2の設計図をもとに作ったカードを図3のように開いていくと、四角形EFGHはいつでも平行四辺形になることに気づきました。また、それによって、カードを90°に開いたとき、絵をかく面が底面に対して垂直に立つこともわかりました。

図3

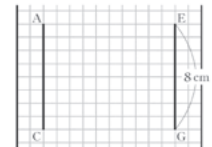


次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 若菜さんは、カードを90°に開いたとき、四角形EFGHが正方形になる設計図をかきたいと考えました。

図4のように、切れ目となるAC、EGの長さを図2と変えないとき、EFの長さを何cmにすればよいですか。その長さを求めなさい。

図4



- (2) 春香さんは、図5のように、絵をかく面BCGFを大きくしたいと考え、図6のように、切れ目となるAC、EGをそれぞれ同じ長さだけ上に伸ばしました。

カードを90°に開いたとき、面BCGFが底面に対して垂直に立つようにするには、カードを開いていくときに四角形EFGHがいつでも平行四辺形でなければなりません。

このとき、点Fの位置が決まれば山折りにする線分BFをひくことができます。点Fを図6のどこにとればよいですか。点Fの位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明しなさい。

図5

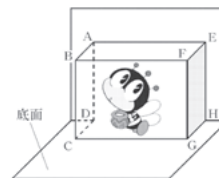
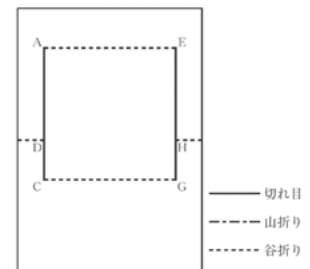


図6



出題の趣旨

与えられた情報を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・ 事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確にとらえること
- ・ 数学的な表現を基に、問題解決の過程を評価し、結果を改善すること
- ・ 数学的な結果を事象に即して解釈し、問題解決の方法を数学的に説明すること

設問(1)

趣旨

平面図形と空間図形を関連付けて事象を考察し、その特徴を的確に捉えることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
③ (1)	1 4 と解答しているもの。	43.4	◎
	2 2 と解答しているもの。	4.5	
	3 3 と解答しているもの。	21.0	
	4 8 と解答しているもの。	9.8	
	5 10 と解答しているもの。	3.0	
	9 上記以外の解答	9.8	
	0 無解答	8.5	

分析結果と課題

○ 正答率は 43.4% である。平面図形と空間図形を関連付けて事象を考察し、その特徴を的確に捉えることに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「3 (cm)」と解答した解答類型 3 の反応率が 21.0% である。この中には、図 2 における EF の長さを解答した生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

○ 日常的な事象を図形に着目して観察し、その特徴を的確に捉えられるようにする

観察，操作や実験などの活動を取り入れ，日常的な事象の特徴を図形やその構成要素に着目して的確に捉えることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には，実際にポップアップカードを作り，開いていく様子を観察し，四角形EFGHがいつでも平行四辺形になることを見いだした上で，さらにどのような条件が加えられると正方形になるのかを明らかにすることができるように指導することが大切である。

○ 問題解決の過程を振り返り，結果を改善することができるようにする

数学的な表現を基に，結果を導く前提となる条件を見いだす場面を設定し，問題解決の過程を振り返って結果を改善することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には，四角形EFGHを正方形にするために，山折りにする線分の位置や切れ目の長さに着目して図2の設計図を見直し， $EF = FG$ になるようにEGの中点に点Fをとって山折りにする線分をひくという改善の手立てを見いだすことができるように指導することが大切である。

設問(2)

趣旨

事象を図形に着目して考察した結果を基に、問題解決の方法を図形の性質を用いて数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 図形

(2) 観察、操作や実験などの活動を通して、空間図形についての理解を深めるとともに、図形の計量についての能力を伸ばす。

イ 空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものととらえたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること。

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
③	(2) (正答の条件) 次の(a), (b)について記述しているもの。 (a) 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いること。 (b) $EF = GH$ (または $EH = FG$) となる位置に点Fをとること。 (正答例) 例 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であることを用いて、 $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。 (解答類型1)		
	1 (a), (b)について記述しているもの。	5.7	◎
	2 (b)についての記述が十分でなく、(a)について記述しているもの。	0.7	○
	3 (a)についての記述が十分でなく、(b)について記述しているもの。	7.1	○
	4 (b)のみを記述しているもの。	8.6	○
	5 上記1～4以外で正しく解答しているもの。	0.0	◎
	6 (a)のみを記述しているもの。	0.4	
	7 (a), (b)の両方についての記述が十分でないもの。	1.0	
	8 (a), (b)の記述に誤りがあるもの。	17.4	
	9 上記以外の解答	11.7	
	0 無解答	47.3	
	正答率	22.1	

分析結果と課題

- 正答率は 22.1% である。事象を図形に着目して考察した結果を基に、問題解決の方法を図形の性質を用いて数学的に説明することに課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、正答の条件(a)，(b)の記述に誤りがある解答類型8の反応率が 17.4% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は平行四辺形になるので、 $EF = GH$ となる位置に点Fをとる。

このように記述した生徒は、点Fの位置を決めるために、平行四辺形になるための条件のどれを用いるとよいかを理解していないと考えられる。

- 誤答である解答類型9の反応率は 11.7% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 平行四辺形になるための条件を用いる。

このように記述した生徒は、問題文にある「平行四辺形になるための条件を用いて」をそのまま書いたと考えられる。

- 無解答率は 47.3% である。

学習指導に当たって

- 問題解決の方法や手順を、数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする

様々な問題を解決できるようにするために、問題解決の方法や手順を説明する場面を設定し、図形の性質などの「用いるもの」とその「用い方」について明らかにすることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、実際にポップアップカードを作り、図2の設計図とポップアップカードを関連付けて観察し、絵をかく面BCGFを大きくするために切れ目を伸ばしたとき、2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は平行四辺形であること（用いるもの）を用いて、 $EF = GH$ となる位置に点Fをとればよいこと（用い方）を説明することができるように指導することが大切である。

なお、問題解決の方法については、解決の構想を立てる際に考えるだけでなく、問題解決後にその過程を振り返りながら、「何を用いたのか」、「どのように用いたのか」を明らかにして、数学的な表現を用いて説明する活動を充実することも大切である。

※出典等

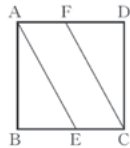
図1，図3，図5にある絵は、文部科学省「生涯学習のマスコット“マナビィ”」である。

数学B 4 証明を振り返り、発展的に考えること（正方形から平行四辺形）

4 桃子さんは、次の問題を解きました。

問題

正方形ABCDの辺BC、DA上に、
BE = DFとなる点E、Fをそれぞれ
とります。
このとき、AE = CFとなることを
証明しなさい。



桃子さんの証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

正方形の辺はすべて等しいから、

$$AB = CD \quad \dots\dots ②$$

正方形の角はすべて直角で等しいから、

$$\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ \quad \dots\dots ③$$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AE = CF$

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 桃子さんの証明では、 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ を示し、それをもとにして
 $AE = CF$ であることを証明しました。このとき、 $AE = CF$ 以外にも
新たにわかることがあります。それを下のアからエまでの中から
1つ選びなさい。

ア $\angle AEB = \angle CFD$ イ $AF = BE$

ウ $\angle ABE = \angle CDF$ エ $BE = DF$

(2) 桃子さんは、問題の正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても、
 $AE = CF$ となることを証明できることに気づきました。
桃子さんの証明の □ の中を書き直し、
正方形を平行四辺形に変えたときの証明を完成しなさい。



証明

△ABEと△CDFにおいて、
仮定より、

$$BE = DF \quad \dots\dots ①$$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AE = CF$

出題の趣旨

図形の証明を読み、次のことができるかどうかをみる。

- ・証明を振り返り、新たな性質を見いだすこと
- ・発展的に考えて証明すること

設問(1)

趣旨

証明を振り返り、新たな性質を見いだすことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

ア 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
4	(1) 1 ア と解答しているもの。(∠AEB = ∠CFD)	43.4	◎
	2 イ と解答しているもの。(AF = BE)	13.2	
	3 ウ と解答しているもの。(∠ABE = ∠CDF)	22.5	
	4 エ と解答しているもの。(BE = DF)	19.8	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	1.1	

分析結果と課題

○ 正答率は 43.4% である。証明を振り返り、新たな性質を見いだすことに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「ウ ∠ABE = ∠CDF」を選択した解答類型 3 の反応率が 22.5% である。この中には、正方形の性質に着目し、それが新たにわかる性質であると捉えた生徒がいると考えられる。

「エ BE = DF」を選択した解答類型 4 の反応率が 19.8% である。この中には、BE = DF は仮定として使われていることを理解できていない生徒がいると考えられる。

「イ AF = BE」を選択した解答類型 2 の反応率が 13.2% である。この中には、見た印象だけで AF と BE が同じ長さになると捉えた生徒がいると考えられる。

(参考)

※関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H20 B 4 (3)	証明で用いた三角形の合同を根拠として、新たにわかることを選ぶ	67.0%	P. 78～P. 81	P. 273, P. 278～P. 279
H21 B 4 (2)	証明で用いた三角形の合同を根拠として、証明したものと仮定以外にわかることを選ぶ	64.2%	P. 76～P. 79	P. 318, P. 321～P. 322

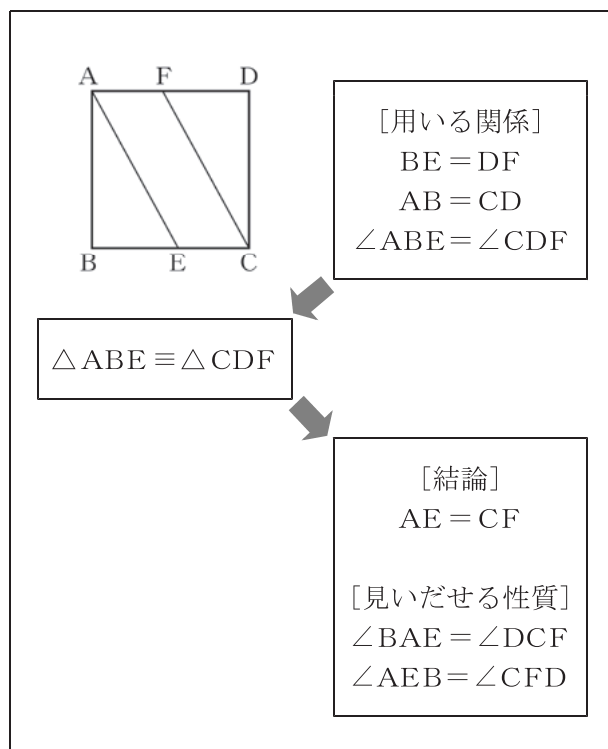
学習指導に当たって

○ 証明を振り返り，新たな性質を見いだすことができるようにする

証明を書くことだけでなく，証明を読む場面を設定し，証明の結果や過程を振り返り，新たな性質を見いだすことができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には，証明の過程で用いた事実や得られた結論に着目し，新たな性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。例えば，三角形の合同を用いて証明した後に，証明を振り返り，用いた関係と結論を次の＜証明の振り返り＞のように書き出して整理し，新たな性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

＜証明の振り返り＞



桃子さんの証明では，

$$\triangle ABE \equiv \triangle CDF$$

を示すために，

「 $BE = DF$ ， $AB = CD$ ， $\angle ABE = \angle CDF$ 」を用いていることがわかる。三角形の合同条件は，三角形の対応する辺や角の6つの相等関係のうち，3つの関係で合同を示すものである。

よって，合同を示す際に用いた条件以外の3つの相等関係を見いだすことができる。つまり，ここで示した結論

$$AE = CF$$

の他にも2つの性質

「 $\angle BAE = \angle DCF$ ， $\angle AEB = \angle CFD$ 」を $\triangle ABE \equiv \triangle CDF$ から見いだすことができる。

設問(2)

趣旨

発展的に考え、条件を変えた場合について証明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 B 図形

(2) 図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反応率 (%)	正答
4	(2) (正答の条件) 次の(a), (b)とそれぞれの根拠を記述し、証明しているもの。 (a) 「 $AB = CD$ 」 (b) 「 $\angle ABE = \angle CDF$ 」 ~~~~~ (正答例) 例 平行四辺形の対辺は等しいから、 $AB = CD$ ……② 平行四辺形の対角は等しいから、 $\angle ABE = \angle CDF$ ……③ (解答類型1)		
	1 (a), (b)とそれぞれの根拠を記述しているもの。	39.0	◎
	2 上記1について、(a)と(b)の根拠の表現が十分でないもの。	7.4	○
	3 (a), (b)の根拠が抜けているもの。	4.0	○
	4 上記1～3以外で、正しく証明しているもの。	0.0	◎
	5 上記4について、根拠が抜けていたり、根拠の表現が十分でなかったりするが、証明の筋道が正しいとわかるもの。 (表現が十分でなかったり、記号を書き忘れていたりするものを含む。)	0.0	○
	6 上記1～3について、(a), (b)の根拠に誤りがあるもの。	7.1	
	7 (b)について「 $\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ$ 」と記述しているもの。	2.6	
	8 (a), (b)の記述に誤りがあるもの。	3.7	
	9 上記以外の解答	17.9	
	0 無解答	18.2	
	正答率	50.5	

分析結果と課題

- 正答率は 50.5% である。発展的に考え、条件を変えた場合について証明することには、引き続き指導の充実が求められる。
- 誤答である解答類型 9 の反応率は 17.9% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 仮定より, $AE = CF$
 $AD \parallel BC$, $AE \parallel CF$ より
 $\angle AEB = \angle CFD$

このように記述した生徒は、四角形 AECF が平行四辺形であることを前提としたり、結論を根拠にしたりして、三角形の合同条件「2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」に当てはめようとしていると考えられる。

- 無解答率は 18.2% である。

(参考)

※関連する問題

- ・ 平成22年度【中学校】数学B $\boxed{4}$ (2)

2つの線分の長さが等しいことを、三角形の合同を利用して証明する。(正答率48.2%)

(参照)「平成22年度【中学校】解説資料」P. 78～P. 81

「平成22年度【中学校】報告書」P. 289, P. 292～P. 295

学習指導に当たって

- 問題の条件を変えて、発展的に考えることができるようにする

証明を読み、結論を導くために欠かせない条件や性質を捉える場面を設定し、問題の条件を変えて、発展的に考えることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、証明に用いた合同条件「2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」と相等関係「 $BE = DF$, $AB = CD$, $\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ$ 」を照らし合わせ、正方形の場合の証明において 90° という条件を用いていないことを見いだすことによって、正方形を平行四辺形に変えても同じ結論 $AE = CF$ が成り立つことを導く場面を設定することが考えられる。さらにコンピュータを利用して、平行四辺形だけでなく長方形やひし形に変えても同じ結論が成り立つことを視覚的に捉えることができるようにすることも考えられる。このように特殊から一般へと発展的に考えることは、第3学年で学習する円周角の定理の証明や三平方の定理の証明などでも大切である。

数学B 5 情報の適切な選択と判断（落とし物調査）

5 生活委員会では、落とし物を減らすために、全15学級で落とし物調査を行うことにしました。

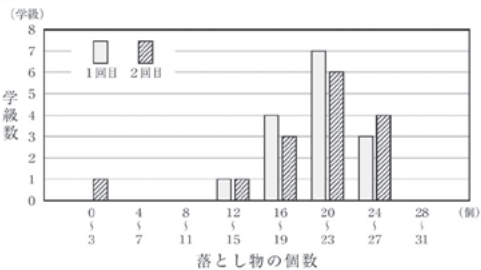
調査を同じ日数で2回行ったところで、拓也さんと優香さんは、その結果を表とグラフにまとめました。優香さんが作ったグラフでは、例えば、落とし物の個数が12個以上15個以下だった学級が、1回目、2回目とも1学級ずつあったことを表しています。



拓也さんが作った表

		(個)	
種類		1回目	2回目
	文房具	201	212
	ハンカチ・タオル	49	28
	その他	55	50
落とし物の合計		305	290
落とし物の合計の平均値 (1学級あたりの落とし物の個数)		20.3	19.3

優香さんが作ったグラフ



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 拓也さんが作った表の1回目の調査で、落とし物の合計のうち、文房具の占める割合を求める式を答えなさい。ただし、実際に割合を求める必要はありません。

(2) 二人は、調査結果について話し合っています。

拓也さん「落とし物の合計の平均値が20.3個から19.3個に減ったから、1回目より2回目の方が落とし物の状況はよくなったね。」

優香さん「でも、平均値だけで判断していいのかな。グラフ全体を見ると、よくなったとは言い切れないよ。」

グラフを見ると、優香さんのように「1回目より2回目の方が落とし物の状況がよくなったとは言い切れない」と主張することもできます。そのように主張することができる理由を、優香さんが作ったグラフの1回目と2回目の調査結果を比較して説明しなさい。

(3) 二人は、落とし物を減らすための対策について話し合っています。

拓也さん「落とし物が少ない学級では、持ち物に記名するようにしているみたいだよ。」

優香さん「次は、記名のある落とし物とない落とし物を分けて数えて、取り組みのよい学級を表彰したらどうか。」

拓也さん「記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点として集計し、表彰する学級を決めよう。」

下線部の考えをもとに表彰する学級を決めます。記名のある落とし物を a 個、記名のない落とし物を b 個としたとき、表彰する学級の決め方として正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア $a + 2b$ の値が最も大きい学級にする。
- イ $a + 2b$ の値が最も小さい学級にする。
- ウ $2a + b$ の値が最も大きい学級にする。
- エ $2a + b$ の値が最も小さい学級にする。

出題の趣旨

資料に基づいて不確定な事象を考察する場面で、次のことができるかどうかをみる。

- 必要な情報を適切に選択し、判断すること
- 事象を数学的に解釈し、その根拠を数学的な表現を用いて説明すること
- 結果を振り返って問題解決のための新たな構想を立てること

設問(1)

趣旨

与えられた情報から必要な情報を選択し,的確に処理することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔小学校第5学年〕 D 数量関係

(3) 百分率について理解できるようにする。

〔第1学年〕 D 資料の活用

(1) 目的に応じて資料を収集し,コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し,代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。

イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
5	(1)		
	1	201÷305 または, 201÷305 を用いた正しい式を解答しているもの。	40.2 ◎
	2	0.66 や 66 % など, 上記 1 を計算して割合を解答しているもの。	0.0 ○
	3	305÷201 または, 305÷201 を用いた式を解答しているもの。	13.7
	4	1.52 や 152 % など, 上記 3 を計算して割合を解答しているもの。	0.0
	5	上記 2, 4 以外で, 数値を解答しているもの。	0.6
	9	上記以外の解答	19.4
	0	無解答	26.2
正答率		40.2	

分析結果と課題

○ 正答率は 40.2% である。与えられた情報から必要な情報を選択し,的確に処理することに課題があり,指導の充実が求められる。

○ 誤答については,「305÷201 または, 305÷201 を用いた式」を解答した解答類型 3 の反応率が 13.7% である。この中には,もとにする量と比べる量の区別ができていない生徒がいると考えられる。

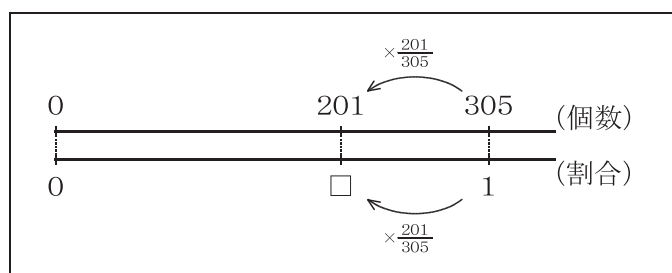
誤答である解答類型 9 の反応率は 19.4% である。この中には, 2 回目の調査での,落とし物の合計に対する文房具の占める割合を解答したとみられる「212÷290」という解答がある。

○ 無解答率は 26.2% である。

学習指導に当たって

- 与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができるようにする
- 実生活の場面で、事象を目的に応じて数値化して判断する場面を設定し、与えられた情報から必要な情報を選択し、的確に処理することができるように指導することが大切である。
- 本設問を使って授業を行う際には、1回目と2回目の落とし物の合計が異なることを確認し、割合を用いることで、1回目と2回目の落とし物の傾向を捉えることができるように指導することが大切である。その際、Aに対するBの割合は $B \div A$ で求められるが、 $A \div B$ で求める生徒がいると考えられるので、Aを1としたときのBの値がAに対するBの割合であるということを、数直線や比例式を用いて確認する場面を設定することが大切である。

1回目の落とし物調査の落とし物の合計に対する文房具の割合



$$\begin{aligned} & 305 \text{ を } 1 \text{ とみたときの値を求めればよいので} \\ & 201 : 305 = x : 1 \\ & x = \frac{201}{305} \end{aligned}$$

設問(2)

趣旨

資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用

- (1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。
- イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型	反応率 (%)	正答	
5	(2)	(正答の条件) 次の(a), (d), または(b), (d), または(c), (d)について記述しているもの。 (a) 2回目の調査結果では, 落とし物が極端に少ない学級があるから, 平均値が下がっていること。 (b) 1学級を除くとグラフの形がほとんど変わっていないこと, 最頻値が変わらないこと, 中央値が含まれる階級が変わらないことのいずれか。 (c) 落とし物の個数が 24 個以上 27 個以下の学級が増えていること。 (d) 1回目の調査結果より 2回目の調査結果の方が, 必ずしもよくなったとは言いきれないこと。 <hr/> (正答例) 例 1 2回目の調査結果では, 落とし物が 1 学級だけ極端に少ないから平均値が下がっているだけで, 他の学級の落とし物の状況がよくなっているとは限らないから, 1 回目より 2 回目の方がよくなっている とは言いきれない。 (解答類型 1) 例 2 2回目の調査結果では, 落とし物の個数が 0 個以上 3 個以下の学級が 1 学級あるけれど, それを除けばグラフの形は大きく変わっていないから, 2 回目の調査結果の方がよかったとは言いきれない。 (解答類型 2) 例 3 落とし物の個数が 24 個以上 27 個以下の学級は 2 回目の方が 1 学級多いから, 2 回目の調査結果の方がよかったとは言いきれない。 (解答類型 3)			
		1	(a), (d)について記述しているもの。	0.1	◎
		2	(b), (d)について記述しているもの。	0.0	◎
		3	(c), (d)について記述しているもの。	3.8	◎
		4	(a)について記述しているもの。	0.3	○
		5	(b)について記述しているもの。	0.1	○
		6	(c)について記述しているもの。	19.6	○
		7	誤った数学的根拠を記述しているもの。または, 優香さんが作ったグラフを根拠としているが, グラフの読み取りに誤りがあるもの。	35.6	
		9	上記以外の解答	11.3	
		0	無解答	29.1	
		正答率		24.0	

分析結果と課題

- 正答率は 24.0% である。資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、「誤った数学的根拠を記述しているもの。または、優香さんが作ったグラフを根拠としているが、グラフの読み取りに誤りがあるもの。」である解答類型 7 の反応率が 35.6% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・落とし物が 0 個の学級があるため平均値が下がったけれど、24 個の学級は増えているから。

このように記述した生徒は、グラフからの読み取りにおいて、階級の解釈を誤っていると考えられる。

- 誤答である解答類型 9 の反応率は 11.3% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ハンカチ・タオル、その他の個数が減っているのに、文房具の落とし物の個数は増えているので、よくなったとは言い切れない。

このように記述した生徒は、与えられた表を根拠に、1 回目より 2 回目の方がよくなったとは言い切れないことを指摘しているが、落とし物全体の傾向を読み取るためにグラフを用いていない。

- 無解答率は 29.1% である。

学習指導に当たって

- 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明できるようにする
ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向を捉え説明する場面を設定し、判断の理由を数学的な表現を用いて説明できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、分布の中に極端に離れた値があることから、平均値だけで判断するのではなく、グラフで分布の特徴を視覚的に捉えたり、他の代表値を求めたりして、資料の傾向を捉えることができるように指導することが大切である。その際、判断の理由を互いに伝え合い、他者の主張を批判的に考察する場面を設定することが考えられる。例えば、1 回目の調査結果と 2 回目の調査結果を比べる際には、グラフにおいて、最大値、最小値、中央値、最頻値、平均値が含まれる階級に着目したり、落とし物が 24 個以上の学級数や 12 個以下の学級数の違いを比較したりする場面を設定することが考えられる。そして、2 回目の調査結果が 1 回目の調査結果より必ずしもよくなったとは言い切れないこととして、「最大値が含まれる階級の度数が増えていること」や「2 回目の調査で落とし物の少なかった 1 学級を除くとグラフの形がほとんど変わっていないこと」などを指摘できるように指導することが大切である。

設問(3)

趣旨

結果を振り返って立てられた新たな構想に沿って、事象を数学的に表現し、その意味を的確に解釈することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 A 数と式

(1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
5	(3) 1 ア と解答しているもの。 ($a+2b$ の値が最も大きい学級にする。)	10.2	
	2 イ と解答しているもの。 ($a+2b$ の値が最も小さい学級にする。)	67.8	◎
	3 ウ と解答しているもの。 ($2a+b$ の値が最も大きい学級にする。)	12.2	
	4 エ と解答しているもの。 ($2a+b$ の値が最も小さい学級にする。)	8.3	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	1.4	

分析結果と課題

○ 正答率は 67.8% であり、結果を振り返って立てられた新たな構想に沿って、事象を数学的に表現し、その意味を的確に解釈することに課題がある。

○ 誤答については、「**ウ** $2a+b$ の値が最も大きい学級にする。」を選択した解答類型 3 の反応率が 12.2% である。この中には、落とし物の合計の数に関わらず、記名のある落とし物が多ければ取り組みがよいと捉えた生徒がいると考えられる。

「**ア** $a+2b$ の値が最も大きい学級にする。」を選択した解答類型 1 の反応率が 10.2% である。この中には、立式については正しく捉えられているが、式の値が大きい学級の方が表彰に値すると捉えた生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

- 事象を数学的に表現し、その意味を的確に解釈し、判断の根拠に用いることができるようにする

事象を数学的に表現し、その意味を解釈する場面を設定し、解釈したことを判断の根拠に用いることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、記名のある落とし物1個を1点、記名のない落とし物1個を2点として重み付けをした値を求める以外に、どのような方法があるかを考え、いろいろな重み付けの式をつくる場面を設定することが考えられる。その上で、式を変えることによって表彰する学級がどう変わるかを確認し、表彰する学級を決めるためにどの式を用いるかを判断して、その根拠を説明できるように指導することが大切である。その際、文字式に表すことのよさを実感できるようにするために、表計算ソフトを用いて式の値を求めることも考えられる。

本問題全体の学習指導に当たって

- 日常生活や社会における問題に対して、資料を用いて傾向を捉え、解決のための構想を立てて実践し、評価することができるようにする

データを収集し、コンピュータなどを活用して処理し、資料の傾向を捉え、改善の手立てや対策を見いだし、それを実践し、その効果についてデータを収集して評価するという一連の活動を経験する機会を設け、日常生活や社会における問題を解決することができるように指導することが大切である。

例えば、本問題のように、落とし物が多く、物を無駄にしているという問題に対して落とし物調査を行い、その結果を処理し傾向を捉えることや、それに基づいて改善すべき点や改善のための新たな構想について話し合う活動を取り入れることが大切である。さらに、新たな構想に基づいて対策を考え実践し、再度、落とし物調査を行って、データを収集し、対策を実施する前の結果と比較する活動を取り入れることも考えられる。なお、題材としては、校内でのけが、給食の食べ残し、図書の貸し出し、水や石けんの無駄使い、合唱コンクールの採点方法、生徒会活動への興味などが考えられる。

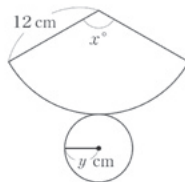
このような活動を行うことで、これからの社会で求められる資質・能力の育成を図ることも可能であると考えられる。例えば、設問(2)のように、他者の作成したグラフやその解釈について話し合う活動は、批判的思考力の育成につながると考えられる。また、設問(3)のように、いろいろな重み付けをした式をつくり新たな対策の構想を練ったり、新たに考えた対策を実践し、その効果を評価したりする活動により、身近な問題を自分たちで解決していくとする態度の育成を図ることが考えられる。

数学B 6 関数の視点からの図形の考察（円錐の大きさ）

- 6 大輝さんは、半径が12 cmのおうぎ形を側面とする円錐を作ろうとしています。そこで、中心角がいろいろな大きさのおうぎ形を作り、それらを側面とする円錐の底面の円について考えています。



大輝さんは、側面になるおうぎ形の中心角の大きさ x° と、底面になる円の半径の長さ y cmの関係を調べ、次のような表にまとめました。



中心角の大きさ x°	90	120	150	180
半径の長さ y (cm)	3	4	5	6

大輝さんは、上の表から、 x と y の関係が次の式で表されることに気づきました。

$$y = \frac{x}{30}$$

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 前ページの式は、 x と y の間にある関係を表しています。その関係について、下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア y は x に比例する。

イ y は x に反比例する。

ウ y は x に比例しないが、 y は x の一次関数である。

エ x と y の関係は、比例、反比例、一次関数のいずれでもない。

- (2) 大輝さんは、底面になる円の半径が8 cmの円錐を作るために、側面になるおうぎ形の中心角の大きさが何度になるかを考えています。前ページの表や式を用いると、中心角の大きさを求めることができます。用いるものを下のア、イの中から1つ選び、それを使って中心角の大きさを求める方法を説明しなさい。ア、イのどちらを選んで説明してもかまいません。

ア 中心角の大きさと半径の長さの表

イ 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式

出題の趣旨

- 図形の性質を数量の関係に着目して捉え直す場面で、次のことができるかどうかをみる。
- ・ 結果を振り返り、事象を数学的に解釈すること
 - ・ 問題解決の方法を数学的に説明すること

設問(1)

趣旨

与えられた式を基に、事象における2つの数量の関係が比例であることを判断することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
⑥	(1) 1 ア と解答しているもの。(比例する。)	46.9	◎
	2 イ と解答しているもの。(反比例する。)	23.2	
	3 ウ と解答しているもの。(比例でない一次関数である。)	20.8	
	4 エ と解答しているもの。 (比例、反比例、一次関数のいずれでもない。)	7.8	
	9 上記以外の解答	0.0	
	0 無解答	1.3	

分析結果と課題

○ 正答率は 46.9% である。与えられた式を基に、事象における2つの数量の関係が比例であることを判断することに課題があり、指導の充実が求められる。

○ 誤答については、「イ y は x に反比例する。」を選択した解答類型2の反応率が 23.2% である。この中には、与えられた式の右边が分数の形になっていることから y は x に反比例すると捉えた生徒がいると考えられる。

「ウ y は x に比例しないが、 y は x の一次関数である。」を選択した解答類型3の反応率が 20.8% である。この中には、比例と一次関数の違いを理解していない生徒がいると考えられる。

学習指導に当たって

○ 数量の関係を的確に捉え、その関係を数学的に表現することができるようにする

具体的な事象における数量の関係を表す式から、関数関係を読み取る活動を取り入れ、数量の関係を的確に捉え、その関係を数学的に表現することができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、表から式をつくる活動にとどまらず、式から関数関係を読み取る活動を取り入れることが考えられる。例えば、 $y = \frac{x}{30}$ を $y = \frac{1}{30}x$ と変形し、 $\frac{1}{30}$ を定数 a とみて $y = ax$ の形になっていることを読み取り、「 y は x に比例する。」と表現する場面を設定することが考えられる。さらに、事象に即して「底面になる円の半径の長さは、側面になるおうぎ形の中心角の大きさに比例する。」と表現できるようにすることも大切である。

設問(2)

趣旨

与えられた表や式を用いて、問題を解決する方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率(%)	正答
[6]	(2) (正答の条件) ア を選択し、次の(a), (c)について記述しているもの、または、 イ を選択し、次の(b), (c)について記述しているもの。 (a) 表の数値の変化や対応をみる。または、比例定数を求めること。 (b) 式に値を代入すること。 (c) y の値が8のときの x の値を求めること。 (正答例) < ア を選択した場合> 例1 表から変化の割合を調べて、 y が8のときの x の値を求める。 (解答類型1) < イ を選択した場合> 例2 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式に $y=8$ を代入して、 x の値を求める。 (解答類型5)		
	1 ア (a), (c)について記述しているもの。	6.0	◎
	2 を (c)について記述が十分でなく、(a)について記述しているもの。	0.7	○
	3 選 (c)について記述がなく、(a)について記述しているもの。	0.9	
	4 択 上記以外の解答、または無解答	27.5	
	5 イ (b), (c)について記述しているもの。	22.8	◎
	6 を (c)について記述が十分でなく、(b)について記述しているもの。	2.5	○
	7 選 (c)について記述がなく、(b)について記述しているもの。	0.7	
	8 択 上記以外の解答、または無解答	21.9	
	9 上記以外の解答	0.4	
	0 無解答	16.7	
	正答率	31.9	

分析結果と課題

- 正答率は 31.9% である。与えられた表や式を用いて、問題を解決する方法を数学的に説明することに課題があり、指導の充実が求められる。
- 誤答については、用いるものに「**ア** 中心角の大きさと半径の長さの表」を選んでいるが、用い方の説明が誤答であるうちの解答類型 4 の反応率が 27.5% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 4 cm のとき 120° になる。よって、8 cm のとき 240° になる。

このように記述した生徒は、表の用い方として、表の数値の変化や対応をみることを表現することができなかったと考えられる。

- 用いるものに「**イ** 中心角の大きさと半径の長さの関係を表す式」を選んでいるが、用い方の説明が誤答であるうちの解答類型 8 の反応率が 21.9% である。具体的な例としては、以下のようなものがある。

(誤答例)

- ・ 式に $x=8$ を代入して、 y の値を求める。

このように記述した生徒は、 x と y を取り違えている。

- 無解答率は 16.7% である。

学習指導に当たって

○ 問題解決のために数学を活用する方法を考え、説明できるようにする

様々な問題を数学を活用して解決できるようにするために、問題解決の方法や手順を説明する場面を設定し、表、式、グラフなどの「用いるもの」とその「用い方」について明らかにすることができるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求める方法について、「用いるもの」を表と式に限定した上で、「用い方」として、「表の数値の変化や対応をみて、 y が 8 のときの x の値を求める。」や「式に $y=8$ を代入して、 x の値を求める。」などと説明できるように指導することが大切である。さらに、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求めた後に、問題解決の過程を振り返り、問題解決の方法を説明する活動を充実することも大切である。

